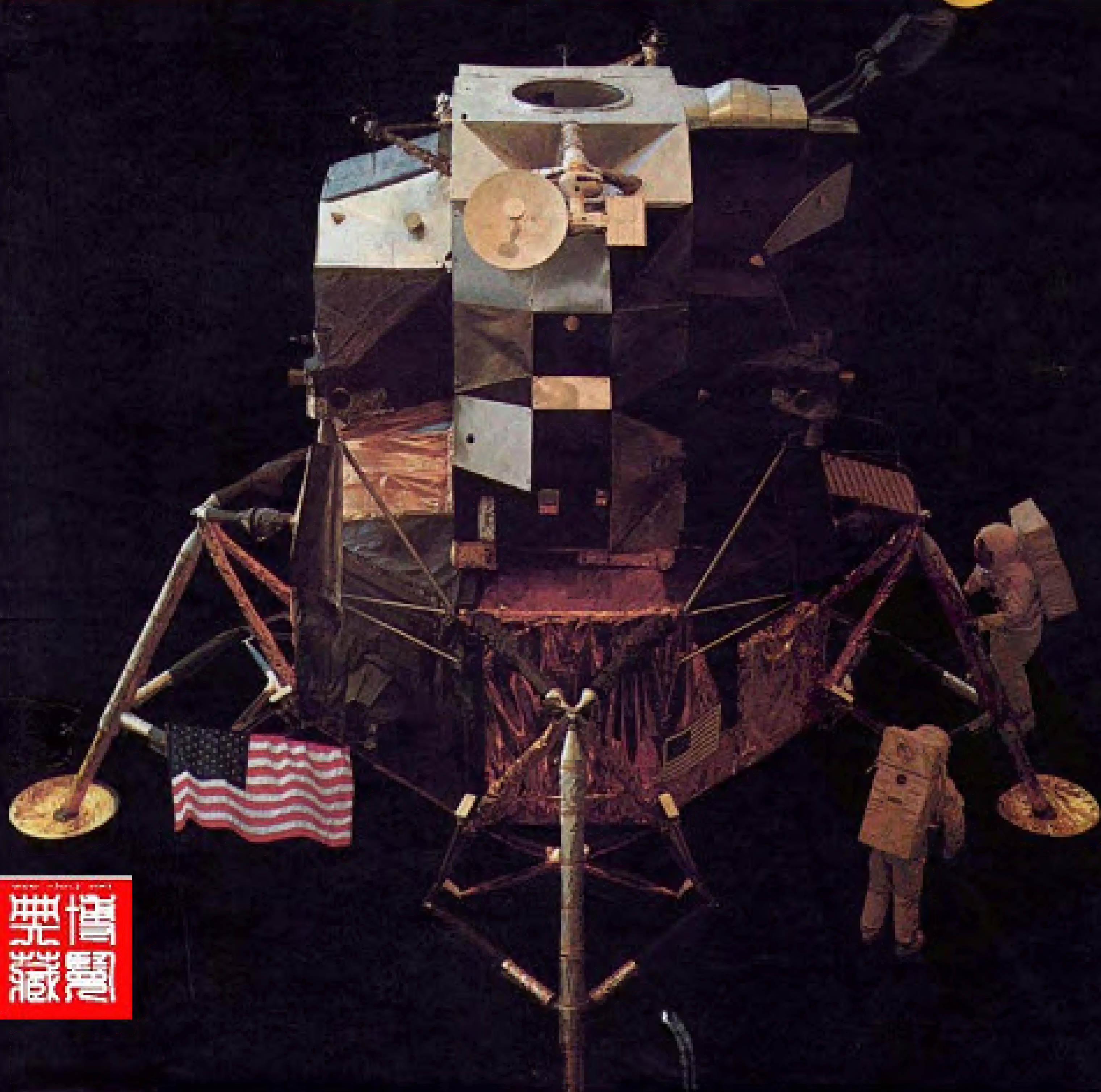
世界博物館

華盛頓航空太空博物館

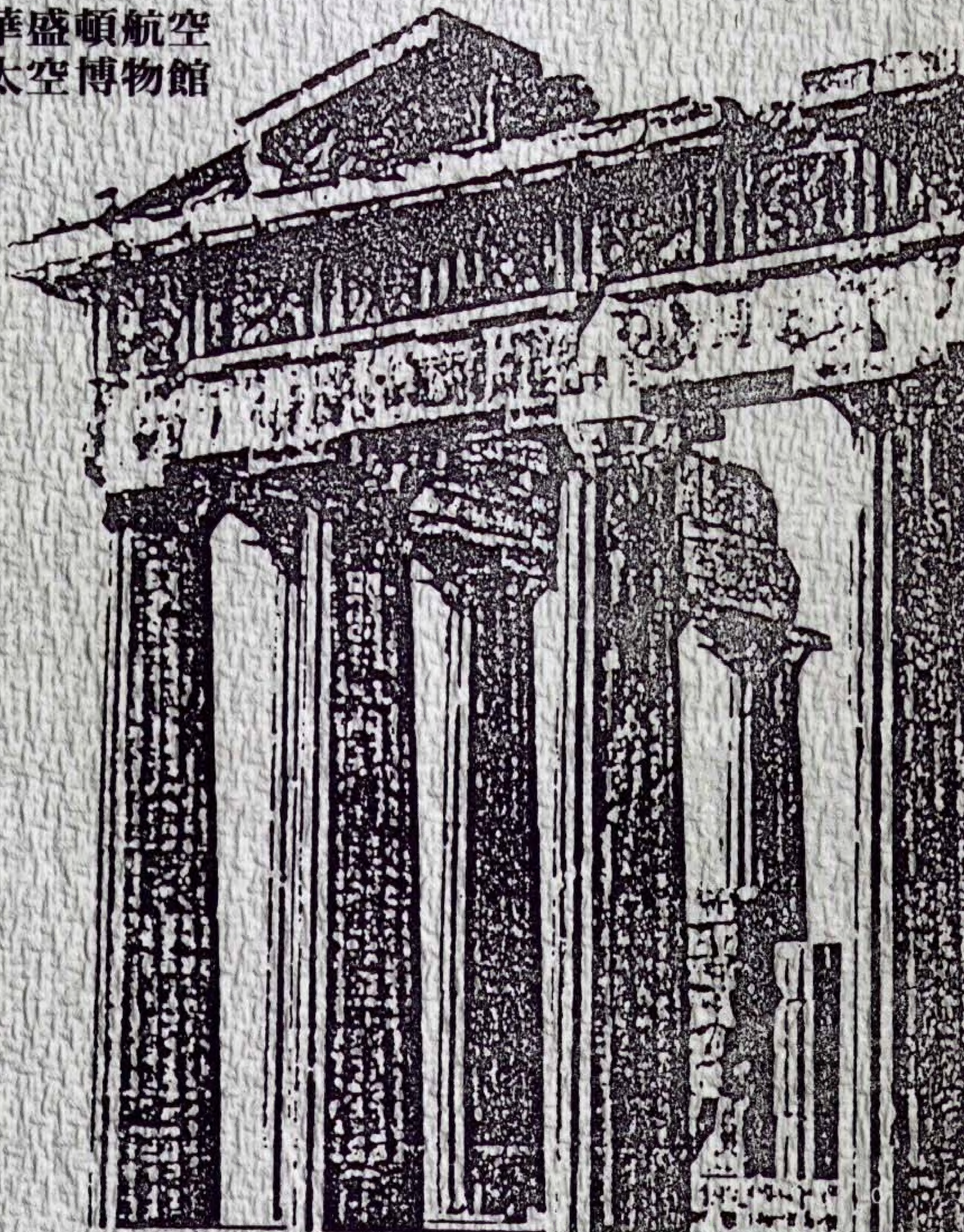
2



世界博物館

WONDERS OF THE WORLD'S MUSEUMS

華盛頓航空太空博物館



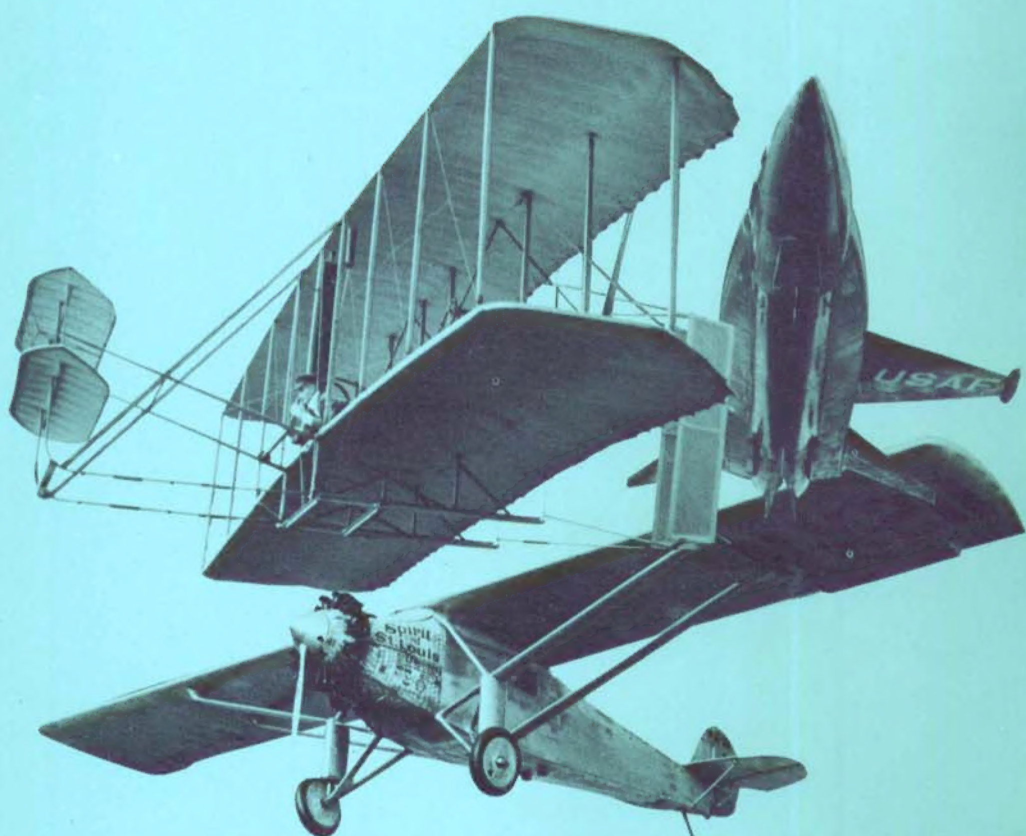
世界博物館全集＝2

太空船與人類征服天空的歷史

華盛頓航空太空博物館

THE NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM

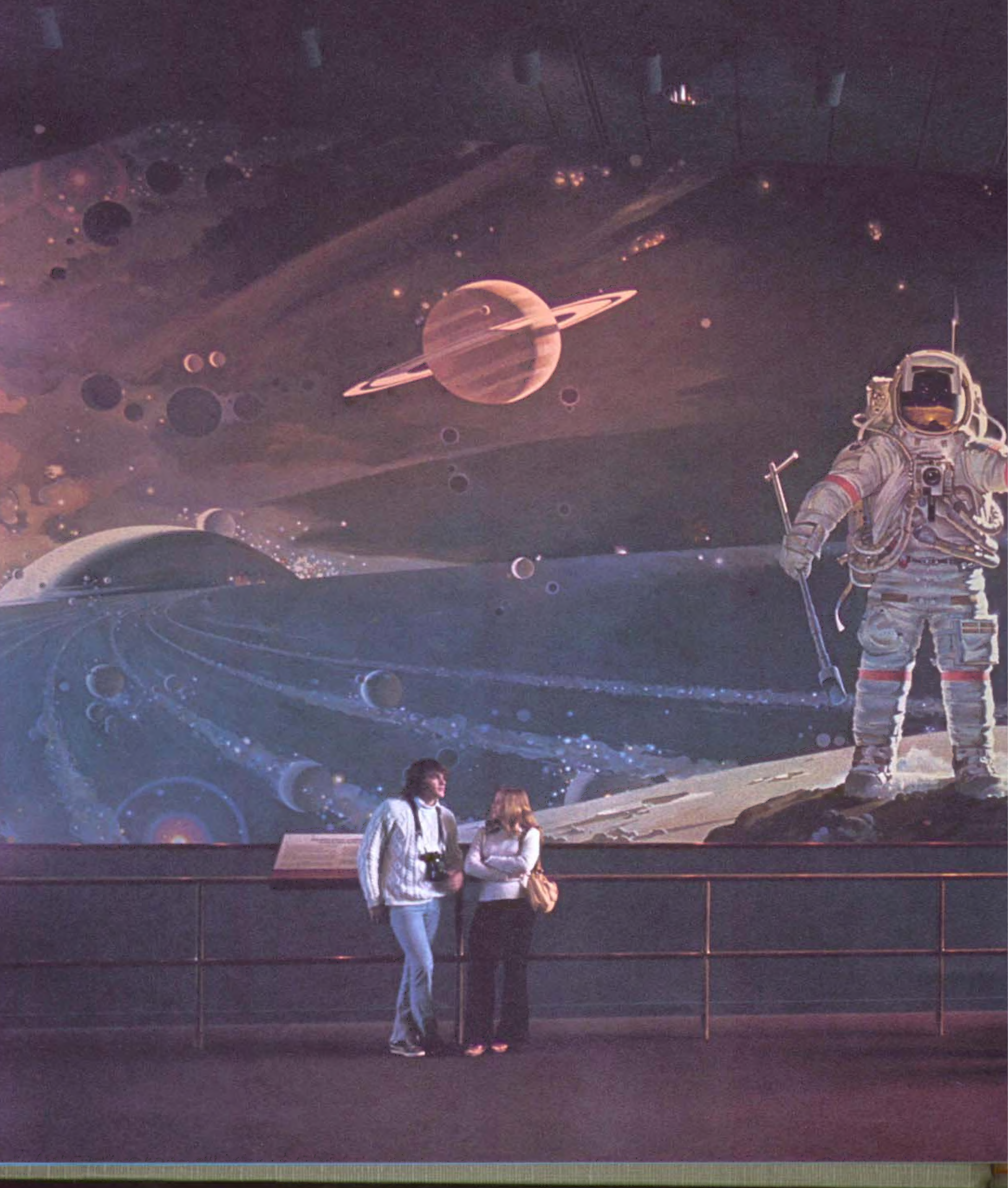


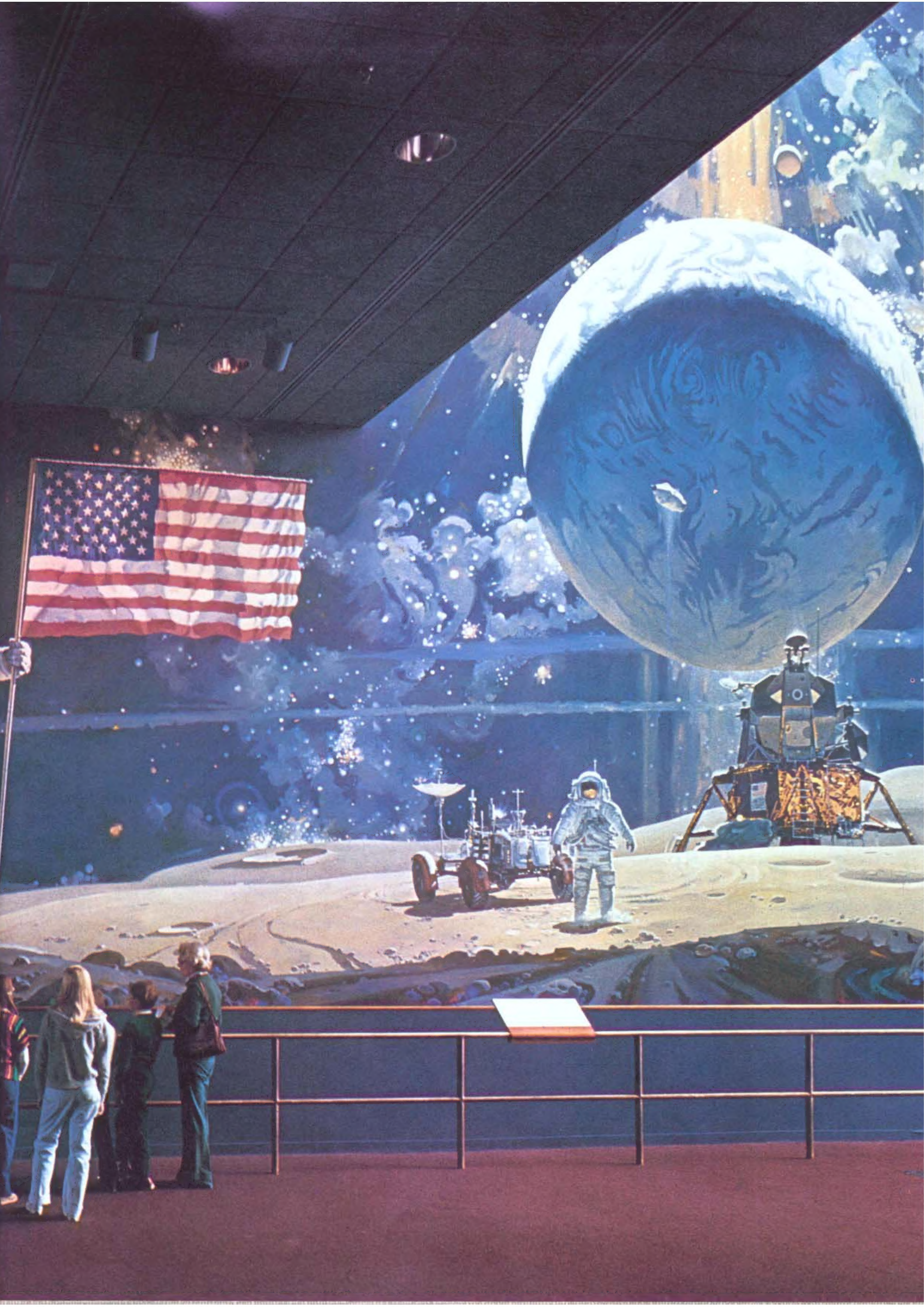




華盛頓航空太空博物館

THE NATIONAL AIR AND SPACE MUSEUM





第❶室

先驅之翼 13

動力飛機，起飛！／衝破音速之藩籬／向倍音速挑戰／噴射飛行的新紀元／垂直飛行的嘗試／氣球和飛船

先驅們的光芒永遠照耀人寰 30

佐貫亦男



第❷室

冒險之翼 37

橫越大西洋的壯舉／橫越新大陸的不著陸飛行壯舉／邁向環球飛行的目標／飛行冒險家們的座機／向速度挑戰／飛行競賽時代

前仆後繼的飛行挑戰 53

佐貫亦男



第❸室

戰鬥的銀翼 61

第一次世界大戰的參戰飛機／美國的初期戰鬥機／加入第二次世界大戰／日本之代表戰鬥機—零式／歐洲的代表性戰鬥機／戰鬥機的引擎／美國的轟炸機／噴射機的出現

戰雲密佈之際 85

佐貫亦男



第❹室

和平之翼 93

全金屬構造機—三引擎機／道格拉斯與波音公司的技術競賽／郵政飛機的定型／一九三〇年代的美國航空界／輕型飛機的黃金時代／螺旋槳的發展／變型飛機的嘗試

美夢在雲霄 109

佐貫亦男



第❺室

探求宇宙奧秘 117

阿波羅太空船安抵月球／火箭的先驅者／美國的火箭／太空船的接合／太空實驗室／太空旅行／寄託生命的太空衣／活躍的人造衛星和探測器／火箭引擎的過去、現在及未來／邁向火星、金星以及無垠的宇宙

飛越日月與星辰 141

佐貫亦男



華盛頓航空太空博物館導引圖 176

圖片索引 182

扉頁——右上是世界上最早突破四、五、六馬赫的北美X—15型機。左上是完成人類首次動力飛行的萊特「飛行者1號」。下爲林白橫越大西洋時的座機——「聖路易之精神號」。

2～3頁——博物館一樓大廳的壁畫，爲麥卡爾所畫的「宇宙的眺望」，描繪著站立在月球表面的阿姆斯壯和艾德林兩位太空人。

館長的話

邁可・柯林斯

（華盛頓航空太空博物館館長）


曾經是阿波羅11號太空船太空人的柯林斯

請來參觀集人類飛行夢想於一堂的航空太空博物館

華盛頓航空太空博物館是斯密生博物館群中最新創立的一環，舉凡氣球、飛機和太空航具等，人類賴以實現翱翔碧空夢想的飛行機具，均齊集於館內。

展出的方式並不僅限於讓觀眾觀賞，還一面檢討飛機的用途，一面探討未來可能的發展動向。

雖然本館的主要創設宗旨，在於誇示美國在航空太空技術上的成果；不過，所蒐集的飛機卻遍及世界各國產品。

本博物館自一九七六年七月爲紀念美國建國二百週年而開放以來，備受大眾喜愛，第一年就有一千萬以上的觀眾前往參觀，打破了美國各博物館的最高紀錄。

館內有二十三間有關航空、太空的展示大廳，以及兩個特別展示中心——天文館和設有高十八公尺、寬二十五公尺巨型銀幕的特殊電影院。

在距離華盛頓市區十公里的馬里蘭銀丘地方，有一所以研究、調查與修護工作爲主的分館，前往參觀的遊客可要求館方的導遊人員逐項詳加解說。

除此之外，華盛頓航空太空博物館三樓收藏著最重要航空文獻的圖書室，也是個很值得參觀的地方。

爲了對來自世界各國的訪客表示最熱誠的歡迎，以及提供最周到的服務，館方特別在各展示品旁附加數種世界上較通行的外國語文解說。

本人及館內所有的同仁，竭誠歡迎本書的所有讀者前來參觀，您的光臨將是我們莫大的榮幸。

華盛頓航空太空博物館

目錄

鐫刻著人類飛翔夢想的太空紀念碑 6
由萊特兄弟到阿波羅太空船——向天空挑戰的七十年

評論與介紹

懷念的空中之旅 阿川弘之 149
照單點菜的機內餐飲 齋藤茂太 152
空中之旅七十年 從齊柏林（硬式）飛船邁入巨無霸噴射機時代 關川榮一郎 154
利用火箭探測行星奧秘 逐漸解開太空之謎 宮本正太郎 161
瞻仰今昔著名飛機的英姿 世界各航空博物館巡禮 柴田三雄 167

月球的岩石 阿波羅17號太空船所採集的月球岩石，是四十億年前形成的玄武岩，參觀者都好奇地輕輕撫摸。

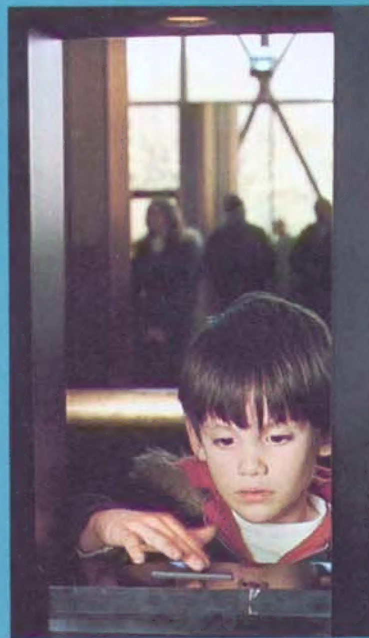





鐫刻著人類飛翔夢想的太空紀念碑

由萊特兄弟到阿波羅太空船——向天空挑戰的七十年








(上)　大廳的壁畫　這幅「地球飛行的環境」(Earthflight Environment)，和第二、三頁「宇宙的眺望」(A Cosmos View) 圖，是一系列的繪畫。

(下左)　博物館外觀　用田納西州產的粉紅色大理石和青銅色玻璃裝飾的外觀，十分壯麗堂皇。

(下右)　入口　獨立大道上的入口處，有斐理(Charles C. Perry)的雕刻「連續」。





世界首次實現動力飛行的夢想

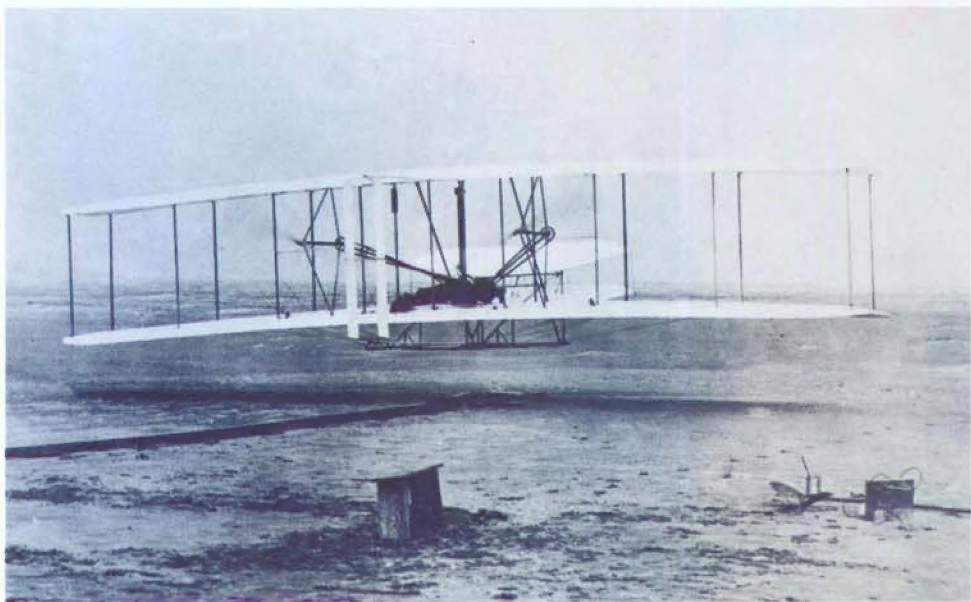
所有前往華盛頓航空太空博物館參觀的人，都懷著一種無比興奮的心情。這是因爲該博物館除了是國際性學術機構——斯密生博物館(Smithsonian Institution)的一環外，同時與航空和太空又有深遠淵源的緣故。

遠在一八九九年，萊特兄弟矢志發明飛機之初，即曾請求斯密生博物館提供有關航空資料和英文文獻目錄。當時，博物館秘書蘭格雷 (Samuel Pierpont Langley, 1834-1906) 正在研究飛機，因此對萊特兄弟的請求給予懇切的答覆，並且寄送資料文獻，使飛機的發明順利地踏出第一步。換句話說，萊特兄弟完成世界首次的動力飛行，乃得力於斯密生博物館的鼎力支持。

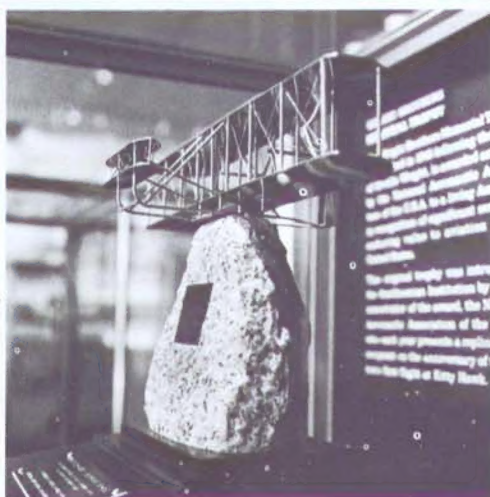
然而，斯密生博物館究竟是何種機構呢？英國的化學家兼礦物學家斯密生 (James Smithson, 1765~1829)，在一八二九年臨終時，將全部遺產（十萬英磅）捐贈美國，希望在華盛頓特區設立一個以普及科學知識爲宗旨的博物館。美國國會接受此項捐款，遂於一八四六年正式成立斯密生博物館。

此外在一九二六年，美國火箭始祖高達德 (Robert Hutchings Goddard, 1882~1945) 發射世界上第一枚液體火箭時，斯密生博物館也曾撥款補助。

斯密生博物館除了間接支援航空和太空方面的研究發展之外，秘書蘭格雷也很熱衷發明世界首次有人駕駛的飛機。很不幸的，還未及享受到成功的果實，他便在一九〇六年與世長辭了。其後雖然有人繼承他的遺志而努力不懈地研究發展，但是，這項努力於一九〇八年先後又遭受兩次挫折，遂被迫停









（右上） 動力飛行的實現　萊特兄弟從斯密生博物館獲得有關航空的資料後，於一九〇三年十二月十七日實現了人類史上首次的動力飛行。

（右下） 蘭格雷的實驗　斯密生博物館秘書蘭格雷也熱衷於飛機的研究發展，曾進行「耶爾洛德洛姆號」機的飛行實驗。

（左上） 飛機復原工作　該博物館對破爛不堪的機身（一九二四年間，貝爾利納飛機製造公司 Berliner Aircraft Co. Inc. 出品的直升機）也努力進行復原工作。

（左下） 萊特兄弟紀念獎章　南側大廳陳列頒贈航空界有功人員的紀念章。

（左頁） 搬運入館　完成橫渡大西洋壯舉的林白，一九二八年將「聖路易之精神號」捐贈給斯密生博物館。

止。

一九一四年，亦即萊特兄弟試飛成功後的第十一年，博物館也協助萊特兄弟的競爭對手——寇蒂斯(Glenn Hammond Curtiss, 1878～1930)修改機身，重新試飛。因此，在此次飛行之後，博物館就指出在萊特兄弟試飛成功以前，早已有可以飛行的飛機存在了。此聲明無異是萊特兄弟的一大挑戰，同時也觸怒了弟弟渥比爾・萊特(Orville Wright, 1871～1948，以下簡稱渥比爾；其兄威爾巴・萊特 Wilbur Wright, 1867～1912已在兩年前病逝，以下簡稱威爾巴），於一九二八年將他們兄弟首次飛行的飛機——「飛行者1號」(Flyer Ⅰ)，轉借給英國倫敦科學博物館展示。

一九四二年美國正式加入第二次世界大戰時，斯密生博物館方面才向渥比爾表示歉意，「飛行者1號」也就在一九四八年十二月十七日，從倫敦運回美國，放置在斯密生博物館的舊航空太空博物館內，當時距首次試飛已過了四十五年，渥比爾本人也在半年多以前就去世了。

由萊特兄弟到阿波羅計劃

當我走過博物館前的綠地時，陣陣河風使我加緊腳步，同時也不覺聯想到：此地距一九〇八年十月七日和十二月八日，蘭格雷的助理曼利(Charles Manly, 1876～1934)試飛「耶爾洛德洛姆號」(Aerodrome，即飛機場號)飛機的波多馬克河岸不遠。

新建的華盛頓航空太空博物館，是以田納西州產的粉紅色大理石建造，寬二百零八公尺、高二十八公尺極雅緻的三層樓建築。



一九七六年七月一日，爲慶祝美國建國兩百週年而開放。當時由舊航空太空博物館移來的大批展示品，使新館生色不少。

一九六九年七月二十日，美國阿波羅11號太空船首次登陸月球。當船長阿姆斯壯（Neil A. Armstrong, 1930～）及操縱登月小艇的艾德林(Jr. Edwin Eugene Aldrin, 1930～）降落在月球表面時，駕駛著支援的指揮船環繞月球飛行的柯林斯（Michael Collins 1930～），就是新館的首任館長。月球表面的漫步固然是勇敢的行爲，然而獨自在太空船內，擔任月球和地球間的通訊聯絡工作，雖不十分艱辛，卻須具備相當大的勇氣。或許就是因爲柯林斯具有承擔這類任務的品格，才能成爲館長的吧。

走過華盛頓航空太空博物館的一樓，立刻會被南側大廳上二幅奪目的壁畫所吸引。其中之一是史隆（Eric Sloane）所繪題名爲「地球飛行的環境」的巨畫，畫面上運輸噴射機掠過濃厚的亂雲，和美國西部著名的大峽谷風物，成爲強烈的對比；由雲縫穿透下來的陽光，令人感到生氣蓬勃。

另一幅是麥卡爾(Robert McCall）題名爲「宇宙的眺望」的壁畫。其中描繪太空船登陸月球時，太空人一手握美國國旗，一手拿著採取岩石的工具，在耀眼的光線中，背光站立的英姿。背後是太陽系中，最具傳奇色彩的土星光環；遼闊的宇宙萬象，正象徵著美國光明樂觀的宇宙遠景。

一樓大廳的對面是「飛行里程碑室」，展出萊特兄弟的「飛行者1號」、林白(Charles Augustus Lindbergh，1902～1974)的「聖路易之精神號」(Spirit of Saint Louis)、太空人葛倫(Jr. John H. Glenn，1921～)乘坐的水星計畫(Project Mercury)中的太空船「友誼7號」(Friendship 7)、阿波羅11號太空船「哥倫比亞號」和月球岩石標本等。



（上）　以各種語言說明　館內也有用日語解說。

最受歡迎　在電影院式的太空劇場裏，以捲式銀幕放映著「飛行」電影，常會出現許多可歌可泣的鏡頭，頗能吸引參觀者。每到假日，該館一開放，電影院售票口立即擠滿了人潮。

「飛行里程碑室」東側，是國家航空與太空劇場(National Air and Space Theater)。在高十八公尺、寬二十五公尺的寬銀幕上，經常放映著懾人心魄的航空電影。

從二樓陽台可看到有三層樓高的大廳間，由屋頂向下掛滿了高度適當的展示物。

二樓的展示室，除氣球、飛船、航空技術、軍事航空等部門之外，尚有在月球表面探險的阿波羅探月飛行室，展示航空及太空方面藝術蒐集品的「飛行和藝術室」等。愛因斯坦（Albert Einstein, 1879－1955）太空館（天文館）中，安裝有西德政府捐贈的投影設備，可投射出模擬的大空和宇宙。

三樓東端是餐廳，西端是研究圖書室，其他是辦公室。

「美國並非以量制人」的鐵證

展示室和展示品都具有道地的美國色彩。美國存有了萊特兄弟，因此，「飛行者1號」是其他國家無法較量的傑出展示品。但是，萊特兄弟以後，航空方面的發展重心轉移至歐洲大陸。在一九一四年至一九一八年的第一次世界大戰期間，美國僅存軍事航空方面的優勢而已。然而，第一次世界大戰結束後，未經戰禍肆虐的美國，漸漸顯示出潛在的實力。一九二七年林白橫渡大西洋的壯舉，就是主要的例證。他所乘坐的「聖路易之精神號」，是繼「飛行者1號」之後最具歷史意義的展示品。

顯示林白之前美國航空界所做努力的展示，及其後急速發展的成果展示，在在說明



（右上）**對外開放時的紀念海報**　一九七六年的開放紀念海報之一，由奈茲比特（J. Nizbitt）繪製，該館販賣部出售。



（右下）**引人入勝的紀念品**　航空及太空有關的模型、郵票、紀念品、圖書等，可在販賣部買到。圖中趣風招展的是奇形怪狀的風箏。

（左圖）**展示機的檢查工作**　該館的展示機，經常進行細心的保養並詳加檢查。圖中正在做抽換展示機的懸掛鋼索工作，以策安全。

了第二次世界大戰期間，美國航空工業何以成爲聯合國的兵工廠（尤其是航空方面）的實力基礎，參觀者千萬別輕易錯過。

雖然，在該館內我們無法尋求到第一次世界大戰的遺跡，但是，我們卻可以瞭解在林白橫渡大西洋前後，美國已經發明了高性能的引擎，尤其是氣冷式星形引擎，與實用性極高的全金屬製運輸機，確能配合得恰到好處，並相得益彰。

氣冷式引擎，是第一次世界大戰期間英國人所發明的，但是將其改良成爲可適應長時間運轉的，卻是美國。

全金屬製的飛機，是第一次世界大戰時德國研究成功的，而進一步製造成近代應力外皮（外皮亦可分擔強度）金屬機體，也是德國在戰後設計成功的。然而，使其實用化的卻是一九三〇年初期的美國。此舉決定了以後的機型直至今日。

美國人替飛機裝上雙翼，而完成了今日所見的機型。因此，第二次世界大戰期間，美國飛機活躍於世界各地的戰場乃是必然的結果，這絕不是當年日本軍閥所評指「以量制人的美國」。令人對這句話有最深感觸的地方，就是此博物館。

然而，同樣的美國，何以無法打勝越戰呢？該館內看不到美國人民對此事實曾稍加反省的痕跡，誠然是一大憾事。

在太空領域方面，雖然美國孕育了高達德等科學家；但是，可能是第二次世界大戰期間，擁有卓越的空軍軍力而鬆懈了研究發展，導致戰後在飛彈方面的發展遙遙落在蘇聯之後。一九五七年，蘇聯發射「史潑尼克號」（Sputnik）人造衛星時，美國大爲震驚，於是在一九六九年，推出了阿波羅計劃，終於在幾年內再度超越蘇聯。這段太空競賽的經緯，在該館內也可一目了然。

華盛頓航空太空博物館

中文版編譯人員

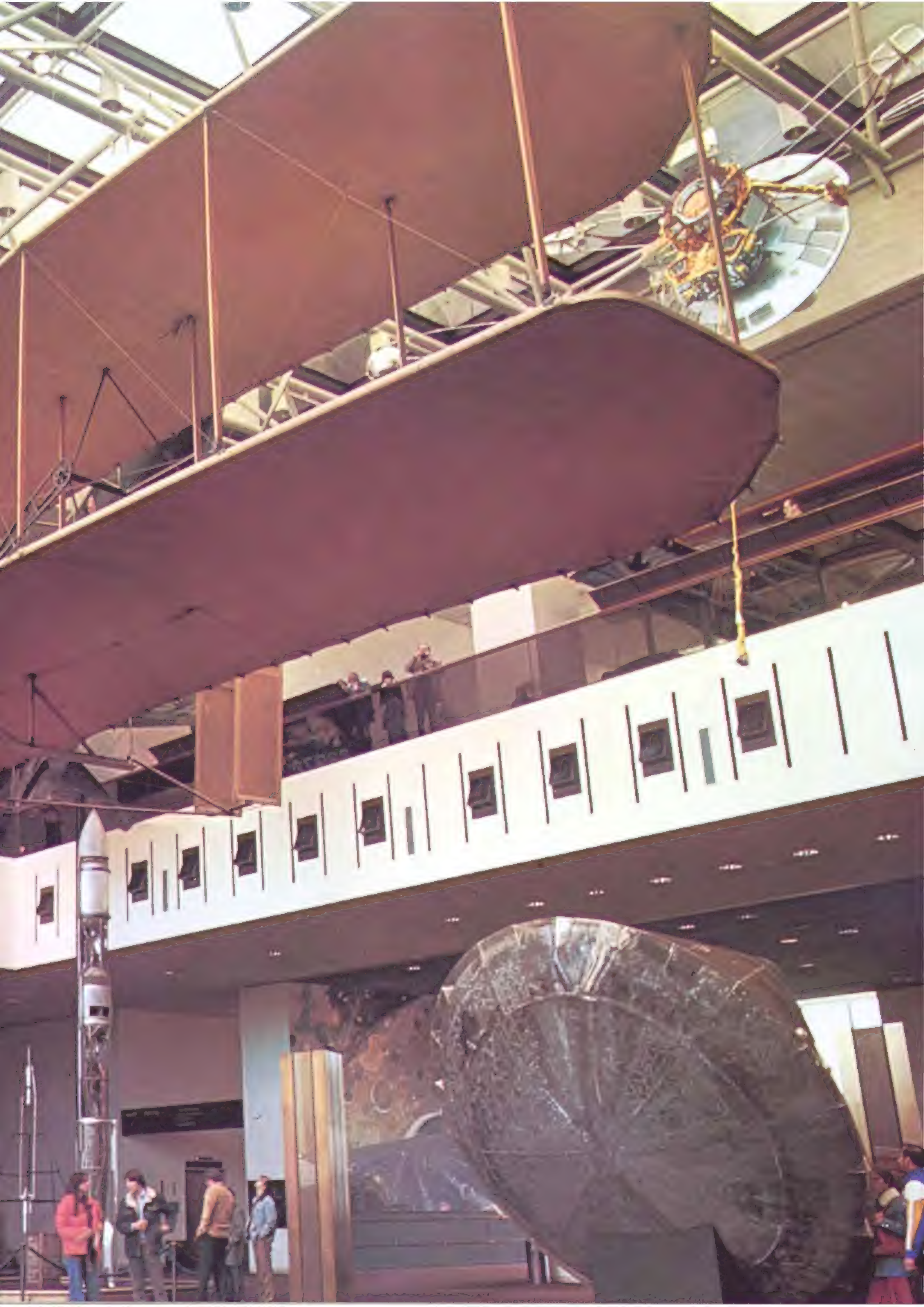
主譯／藍三印
校訂／陳國成
連根藤
張英哲
簡又新
資料協助／林清科
林景淵
圖片索引 英文主譯／林郁方
總編輯／賴金男
企劃執行人／易素玫
執行主編／封德屏
文字編輯／林芬蓉・高秀花・陳秀蓮
張瓊芬・蕭美良
美術編輯／洪小倩・李曼蕙

第一室
先驅之翼

本室收藏著許多具有向技術挑戰意味的飛行航具，諸如飛機、直升機、飛船及氣球等。人類最早向動力飛行展開的挑戰，始於萊特兄弟。此動力飛行對人類具有無比的魅力，一旦嘗試成功，不僅可滿足好奇心，且可獲得名譽、榮耀、技術、知識，甚至於財富。然而，除非是具有堅決毅力的人，大都不敢妄加嘗試。



1. 萊特・飛行者1號的駕駛座　由蓄有短鬚即可知駕駛員是弟弟渥比爾。為了減少空氣的阻力，和避免降落時負傷，他俯臥在「飛行者1號」機上。這種姿勢和德國航空專家李連塔（Otto Lilienthal, 1848～1896）把腳垂下的樣子形成強烈的對比（後來，李連塔就因降落時下半身遭猛烈撞擊而亡）。



動力飛機，起飛!!

由於一九〇三年十二月十七日，萊特兄弟在北卡羅來那州吉帯荷克 (Kitty Hawk) 的奇爾・德維爾山丘 (Kill Devil Hills) 上試飛「飛行者1號」，因而使人類的動力飛行，成爲達文西時代以後四百年來的最大挑戰。第一次試飛，時間十二秒，僅飛行了三十五公尺；但是在第四次試飛時，長達五十九秒，飛行距離亦達二百六十公尺，而且駕駛操作自如，因此，萊特兄弟的挑戰可說十分成功。



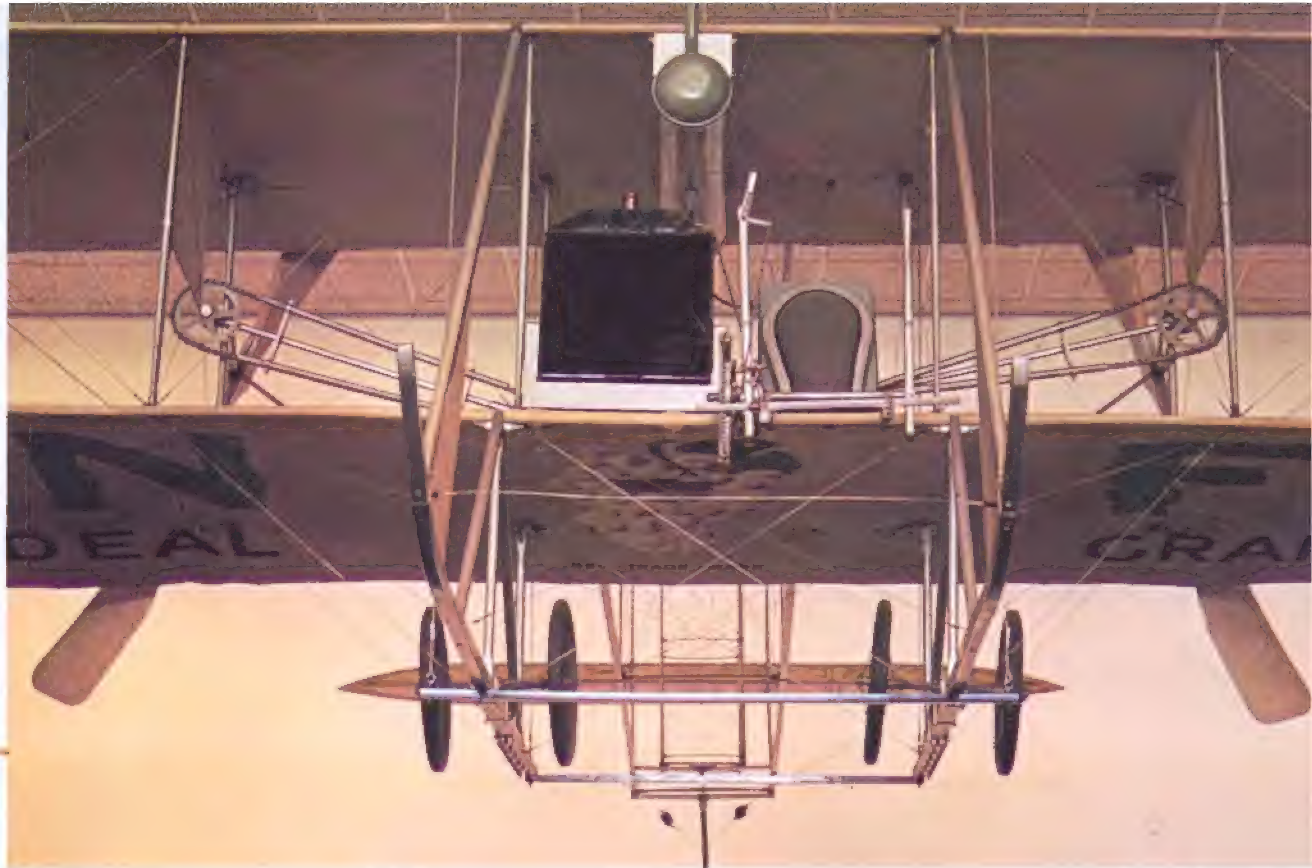


2　萊特的飛行者1號　機體型式是雙螺旋槳式（螺旋槳在引擎的後方），並附加兩片前翼（主翼前的水平小翼）。然而，除了二具螺旋槳以外，主翼可向下垂乃是最值得注意之處。這並不是自然下垂，而是萊特兄弟特意設計而成，能夠調整拉繩（張線），目的在於可將主翼兩端向反時針方向扭緊（駕駛員只要將身體向左右擺動，即可控制操縱索），使機身左右擺動自如，便於操作方向桿。

3　飛行者1號的中央部位　由中心偏左側俯臥著的駕駛員（渥比爾），右邊的引擎、鏈上有反向旋轉的螺旋槳，和以身體的擺動來控制的主翼固定索等，都十分引人注目。



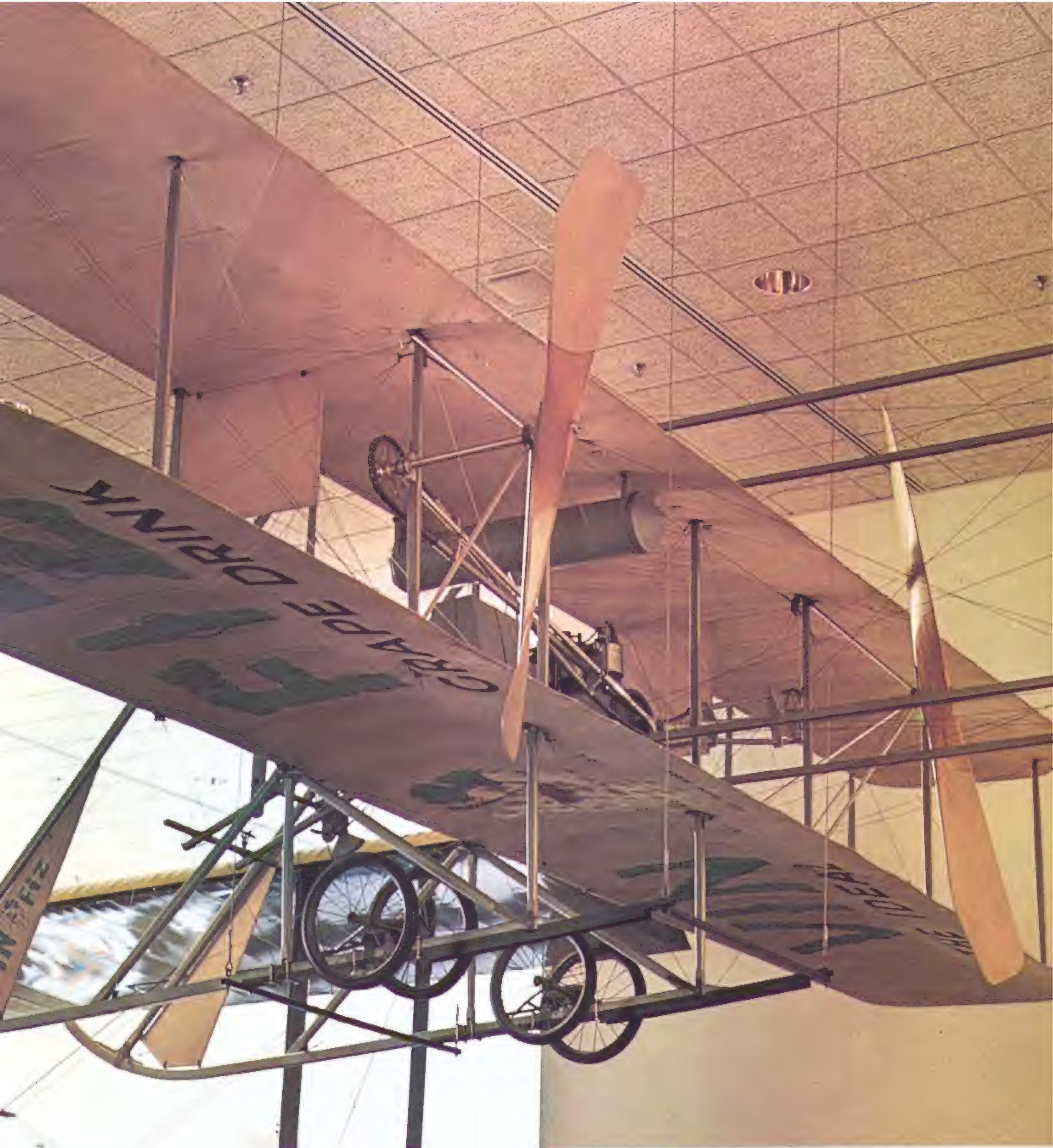
5



4

6 李連塔的滑翔機　德國籍的李連塔，在萊特兄弟之前即開始從事滑翔機飛行。這種滑翔機附有尾翼，但是沒有操縱舵，完全靠搭乘者搖擺身體來改變機身的姿勢。這種操縱方法實在不容易，李連塔也因此而於一八九六年八月九日墜機，次日死亡。





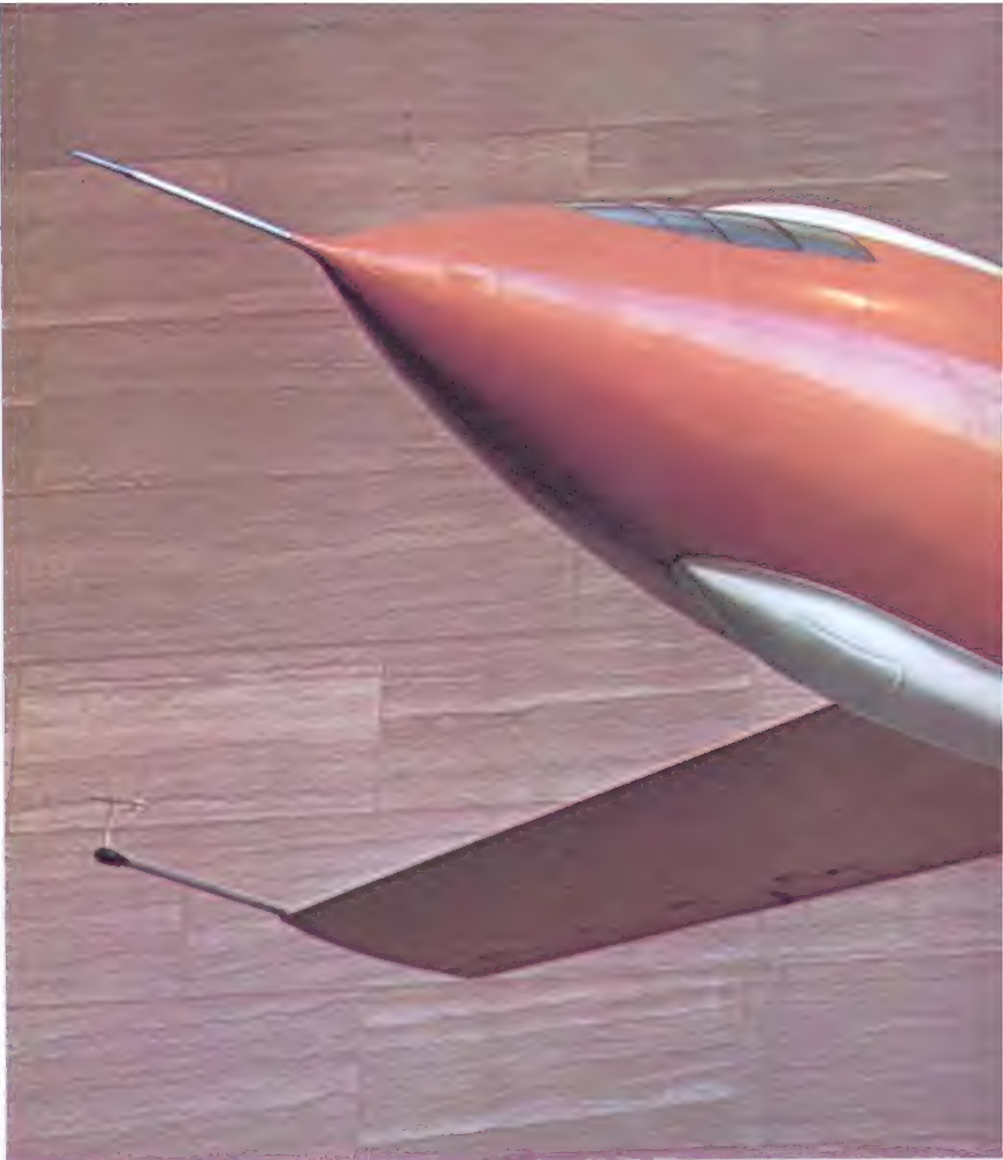
4 萊特EX萬・菲茲號(Vin Fizz) 本機爲萊特兄弟最後的機型，亦即將以前「飛行者」機的前翼（升降舵），轉移到尾部的一系列變型機種。從萊特兄弟處得到啓蒙的羅吉斯(C. P. Rodgers)，在一九一一年九月十七日至十一月五日，費時五十天，橫越美洲新大陸時所使用的飛機，即屬於此型。但是到了目的地——帕沙第那(Pasadena)時，除方向桿和機翼支柱外，其餘零件全部更換過。並且，機名直接以贊助的葡萄酒公司之商品爲名。

5 萬・菲茲號的特徵 由於本機將前翼移至尾部，因此「飛行者1號」的三角架構改變成直角架構，並且在腳架上安裝車輪。爲了擴大前部的垂直面積，在前腳架和機翼間的支柱上覆蓋布塊。以鏈條帶動二具螺旋槳的構造，與「飛行者1號」機完全相同。

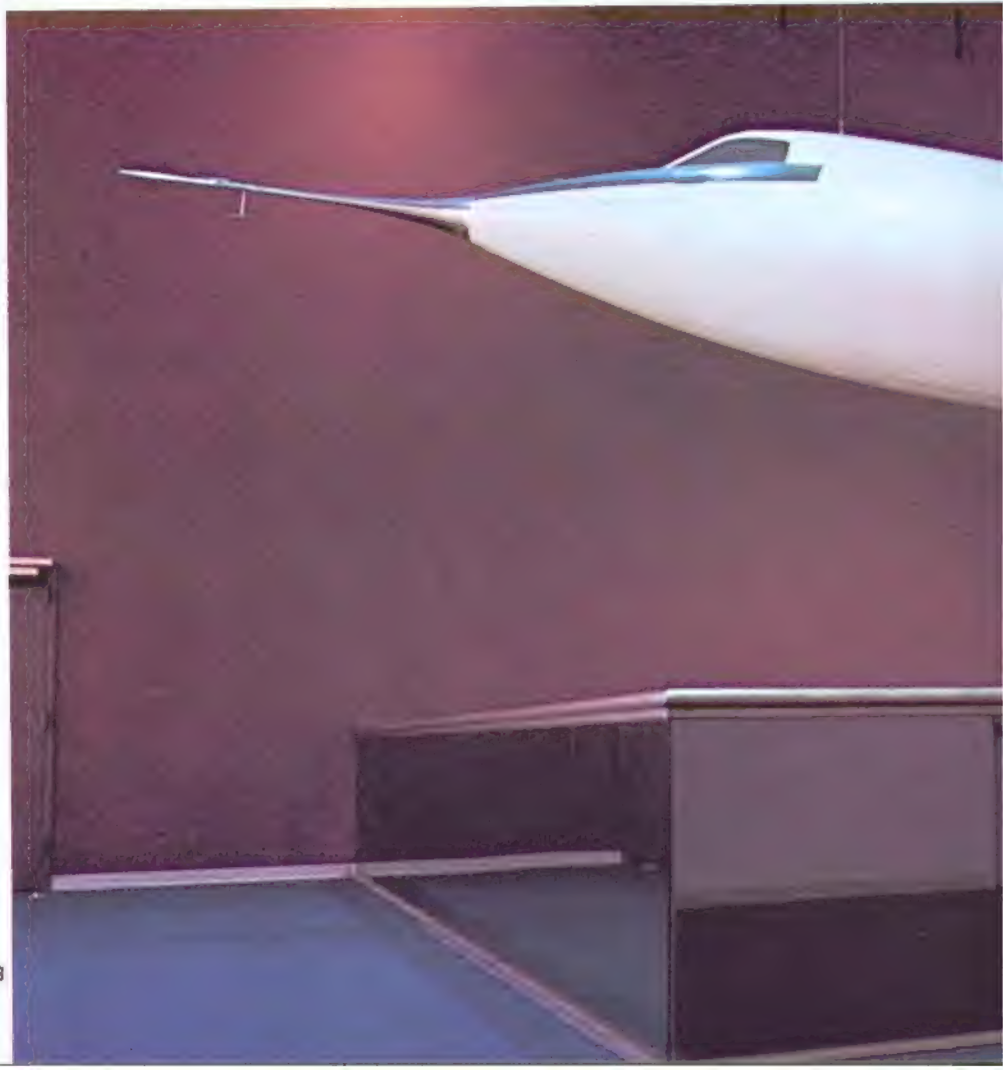
衝破音速之藩籬

衝破音速之藩籬的意思，就是以超過音速（每秒三百四十公尺，時速一千二百二十公里，隨著高度遞減）的速度飛行。爲何必須向音速挑戰呢？因爲在與音速同速的風壓下，空氣會壓縮，飛機便彷彿在沙地或泥中飛行，雖使勁前進，卻寸步難行。

爲了衝破上述困難，必須安裝高性能的引擎，例如噴射引擎和火箭引擎，再靠薄翼突破空氣阻力，進而產生升力。



7



8

7　貝爾(Bell) X—1格拉馬拉斯・格列尼斯　本機亦稱爲XS—1。一九四七年十月十四日，靠B—29型機吊著，由葉格爾(Charles Yeager)駕駛，以音速的一・□四倍速度在空中飛行，爲世界上第一種以超音速成功飛行的機型。

機身呈彈丸形，左右各有薄翼，使用燃燒液態氧和乙醇的火箭引擎。機體主要以鋁合金製成，的確具有「空中飛行子彈」的風範。

8　道格拉斯D—558—2空中火箭(Douglas D-558-2 Sky-rocket)　本機是世界上第一架突破「馬赫(Mach，即音速的兩倍)」的飛機。和貝爾X—1型機一樣，使用燃燒液態氧和乙醇的火箭引擎。一九五三年八月廿一日，由飛行員克羅斯輝爾德創下以音速的二・〇□五倍速度飛行的世界紀錄。主翼十分小，以致不能起飛，必須借助B—29型機在空中牽曳推進。

一旦突破音速，引擎逐漸發揮威力，本機可在機身的最大負荷範圍內，做最高速的飛行。

倍音速係指比音速快五倍以上的速度。由於空氣磨擦會產生高溫，因此不適於在空氣密度高的低空飛行，僅能在同溫層以上的高空飛行。因此，要進行這種飛行，必須先探討其可能的極限，並且在飛入太空軌道之前，也要先有大氣層內的飛行經驗。以倍音速從事航空運輸，已經引起美國等許多國家的注意，並且不斷地研究其經濟性與可行性。

向倍音速挑戰



9 北美X－15型（North American X-15）機身 爲了突破隔熱極限（最高爲攝氏六百五十度），機身採用由鎳、鉻、鐵、鉬等耐熱金屬合成的英可內爾X(Inconel X)合金製成，而且主翼和尾翼均十分小巧。

10

10 X－15的尾部 對倍音速飛行而言，流線型並無任何意義，因爲這種飛行，彷彿以厚刀劃破空氣一般，主翼和水平翼必須很薄，才能加大升力。此外，垂直尾翼如同尖端被切斷一般，呈平尾狀，主要目的是利於駕駛。



11　北美X－15　此爲世界上最先突破四、五、六馬赫（音速的四、五、六倍）的飛機。最高紀錄的速度爲每小時七千二百九十六公里（音速是每小時一千零八十六公里，折合成六・七二馬赫），高度的最高紀錄爲一百零八公里，是一九六七年時速度最快、爬升最高的飛機。這種飛機無法自行由地面起飛，必須附於B－52型機之下升空。引擎採用一具燃料爲液態氧和純氨的液體火箭。

噴射飛行的新紀元

第二次世界大戰前夕，德國首先成功地試飛噴射機，英國繼之研究。至於美國方面，在時間上較德、英爲遲，直到一九四二年十月一日，裝配著英國噴射引擎（英國人惠特爾設計）的貝爾XP—59A型機，才試飛成功。此後，美國也才學習英國注重噴射引擎的研究發展工作。

英國在垂直起降噴射機的研究上，居世界的領導地位，而且其霍克獵鷹型(Hawker Kestrel)機，也被美國所採用。



13

12

12　貝爾XP－59A空中彗星號(Bell XP-59A Airacomet)　本機是一九四二年十月一日，經由貝爾公司的試飛員史坦萊(Robert Stanley)，駕駛飛行成功的美國第一架噴射機。美國在噴射引擎的開發方面，較英國爲遲，而本機引擎也僅是英國設計的仿製品而已。儘管如此，卻也完成了三架XP－59A原型機、十三架YP－59試驗機及五十架正式生產的P－59A和P－59B型飛機。在這些飛機正式生產之前，第二次世界大戰已經結束了。

13　貝爾XP－59A空中彗星號機的引擎和起落架　引擎採用兩部美國通用電氣公司(General Electric Co.)的1－A離心壓縮機，每部具都有五百七十公斤的推力，主翼無後掠角。本機在設計上與螺旋槳機大致雷同。

14　霍克XV－6A獵鷹型　英國霍克公司發展的垂直及短場起降飛機（V/STOL）。由一九六八年到一九七四年間，美國的航空太空總署進行二百十次試驗飛行。

本機的特點，是由一具噴射引擎壓縮空氣後，再向前後左右排出，使得機身可由斜前下方到水平後方任意變化方向，而且在垂直上升飛行中，可立刻改變成水平飛行。因此，自狹窄地方起飛，以接近音速的速度作水平飛行後，也可再度在狹隘的地區降落。

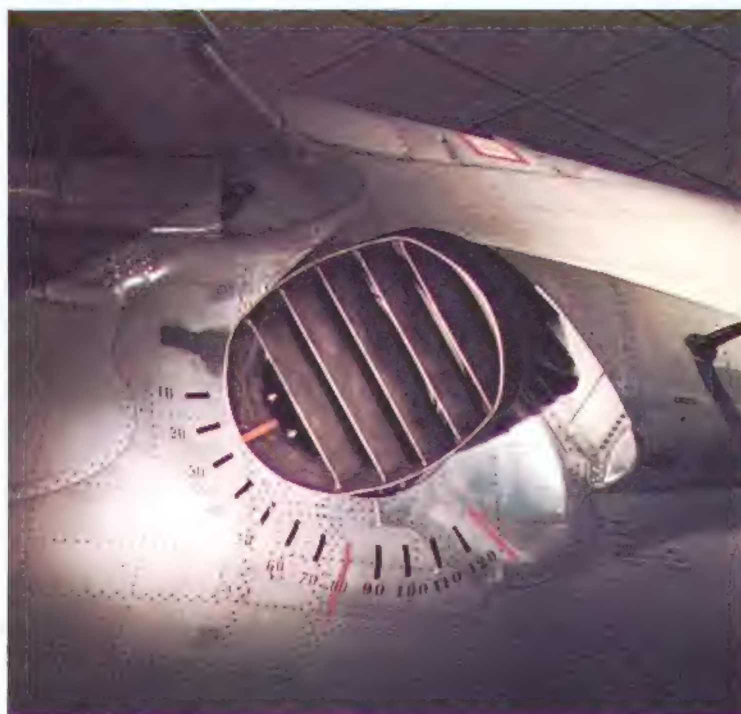
15　獵鷹型機的可動式排氣口　在後方的排氣口，有百葉窗式裝置。圖中顯示由水平後方到下方作不足三十度的轉動，這是由水平飛行進入垂直飛行間的過渡狀態。雖然是極巧妙的設計，但當飛機逐漸垂直飛行時，升降舵，方向舵、補助翼也將漸漸失去效用，這點不可忽視。







14



15

垂直飛行的嘗試

原本不管以什麼方法，只要能在空中飛行就滿足的人類，等到真正能成功地飛行時，伴之而來的是更進一步的飛行欲望，希望能研究出一種不必滑行而能起飛的飛機，於是，旋翼機(autogiro)首先誕生。但是，因爲它仍須稍微滑行，所以又有直升機的發明。不久遂發展出使用噴射引擎的垂直起降飛行器(vertical take-off and landing，簡稱VTOL)，達成人類的願望。在此期間，也產生了許多新的構想。





16　**皮特卡恩AC－35旋翼機 (Pitcairn AC-35 Autogiro)**　旋翼機的旋轉翼受風而轉動，就面積而言，其主翼比固定翼飛機的小，然而能產生相同的升力。必須注意的是旋翼機的旋轉翼與風車功用相同，而直升機的旋轉翼卻是動力轉動的螺旋槳。皮特卡恩也和柯勒特旋翼機公司(Kellett Autogiro Corp.)並駕齊驅，同爲美國主要的旋翼機製造廠。本機身可將旋轉翼摺合，並且可以發動尾輪的引擎，在路面上滑動。



17　**聖靈降臨式簡易直升機 (Pentecost Hoppi-copter)(右) 和希勒式空中飛行台 (Hiller Flight Platform)**　圖右是將身體繫附在上面飛行的簡易直升機。但因裝配著十五至二十馬力的引擎，重量達四十一公斤，並且著陸時也十分危險，因此最後並未普及。

飛行台則是一種安裝有風洞的旋轉直升機，可低空掠過地面飛行。駕駛只須傾斜著身體操縱。然而，因爲穩定性的問題無法解決，所以無法更進一步的發展。

18 柯勒特XO－60旋翼機 旋翼機是西班牙人德·拉·席爾瓦(Juan de la Cierva, 1886－1936)所發明，和飛機同樣有螺旋槳，因以旋轉翼取代傳統式固定主翼，所以稱之爲旋翼機。柯勒特XO－60型是直升機未出現前，被公認爲最進步的旋翼機機型。第二次世界大戰中，美國陸軍航空隊曾做過空中試驗，發現實用價值比小型飛機低，且不能眞正垂直升降，所以並未採用。

18





20

19

19　希勒式XH—44型直升機　本機又名希勒直升機(Hiller-copter)，是一九四四年美國首度公開的雙重反向旋轉翼直升機，也是第一架使用全金屬製機翼的機型。因使用雙重回轉翼，就不須使用席科斯基型（由俄籍席科斯基Igor Ivan Sikorsky, 1889-1972設計）的尾部旋轉翼（靠單垂旋轉翼防止機身搖晃），所以必須靠單向旋轉才能制止振動。本機的設計者希勒二世(Jr. Stanley Hiller)，是一玩具製造商之子，希勒公司現仍以製造直升機而聞名。

20　貝爾・火箭式吊帶(Bell Rocket Belt)　以觸媒分解過氧化氫時，會產生水蒸氣及氧氣，本裝置就是靠使用水蒸氣和氧氣的液體火箭來飛行，主要目的是在加強步兵的機動力。總重量為五十一公斤，三十秒內可行進二百六十公尺遠，飛行高度可達二十六公尺，但是危險性甚大。

22



21 席科斯基XR—4直升機　直升機的主要缺點，是將引擎產生的動力傳送到旋轉翼上的機械結構，和上下前後左右的操縱方法。因此，席科斯基以安裝旋轉翼部位的斜板（上下移動可改變旋轉翼的角度）和尾部旋轉翼來解決此缺點。

在第二次世界大戰期間，美國生產了一百三十一架R—4直升機，其中有五十二架送往英國，二十三架撥交海岸防衛隊使用，主要做救難之用。

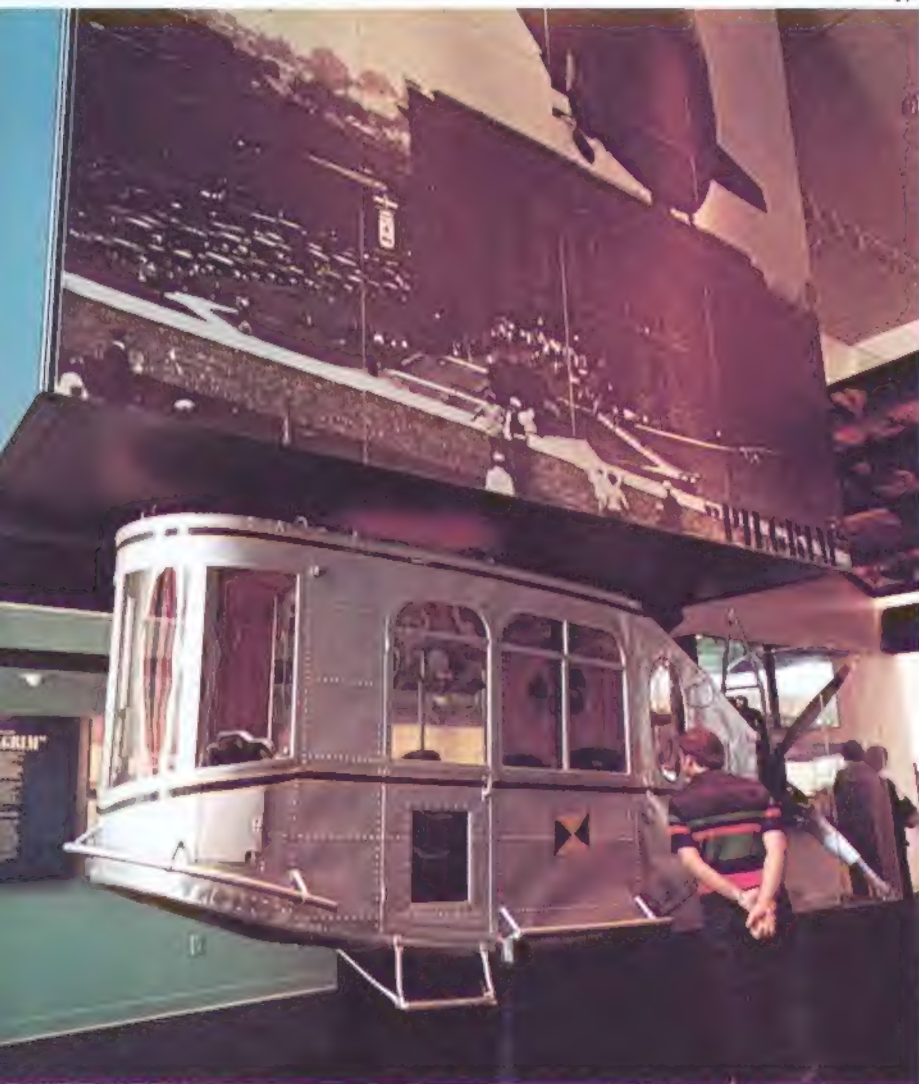
22 佛基・阿哈格利斯FA—330型（Focke-Achgelis FA-330）　德國人佛基（Heinrich Focke）和阿哈格利斯（Gerd Achgelis），皆致力於直升機的研究發展，他們所製作的變型試作品之一，就是風車式旋翼機。這種風車式旋翼機並無螺旋槳，而以纜索拉動尾翼，即能產生升力。其機升高度最高爲一百五十公尺，且視野能見度大約可達到四十公里之遠，故曾裝載在德國潛水艇上，作爲偵察之用。

21

氣球和飛船

氣球的發明具有悠久的歷史，遠在兩百多年前，亦即西元一七八三年，法國人蒙哥大葉兄弟(Montgolfier brothers)即製成熱氣球（裡面填充熱空氣）。飛船則在七十年後，亦即西元一八五二年，同樣由法國人吉福德(Henri Giffard,1825~1882)利用蒸氣機原理製成。但是，眞正實用的飛船卻是大約五十年後，亦即西元一九〇〇年出現的「齊柏林號」硬式飛船。此飛船具有骨架，是德國人齊柏林 (Graf von Ferdinand Zeppelin,1838~1917) 研製而成。然而由於在一次暴風中失事墜毀，飛船的發展遂告停止。

24





27

23



23 **日本之氣球炸彈** 日本在第二次世界大戰期間，曾經利用吹向太平洋的偏西風，以進行「氣球炸彈」攻擊美國的「風號作戰計劃」。

在直徑十二公尺的紙上，塗上蒟蒻膠「具密封特性」製成氣球，如果要降低高度，則放出氫氣，如果要提升高度，則投出砂袋，氣球因而能保持一定的高度飛行。自西元一九四四年秋天到一九四五年春天，日本共製造了九千三百個氣球炸彈。但因爲此裝置經常發生故障，所以裝載的二枚燒夷彈及一枚小型炸彈，也經常無用武之地。



24・25 軟式飛船朝聖者號(Pilgrim) 「朝聖者號」為民用的軟式飛船(沒有骨架)，創先充塡不燃性的氦氣，因此不會有爆炸之虞。於一九二五年完成，吊船(吊籃)由鋼管上舖鎂板製成，可搭載機員和乘客各兩名。後部裝有一部六〇馬力的引擎，最快速度為每小時六十五公里。

26 硬式飛船興登堡號(Hindenburg) 自有飛船以來，齊柏林一直是具有硬鋁骨架、棉布外殼和裡面收容氫氣袋的硬式飛船的代名詞。一九三七年五月六日，「興登堡號」在即將降落美國紐澤西州來克哈斯特(Lakehurst)時爆炸，導致九十五名乘客中有三十三人喪生。由於這次悲慘事件的發生，大型飛船的使用遂告終止。在該博物館展示的只是模型。



29 探測同溫層的氣球—探險者II號(Explorer II) 一九三五年十一月十一日，美國陸軍航空部隊和美國地理協會，共同研製成的同溫層探測氣球，能升到二萬二千零六十六公尺高。駕駛員是史提芬和安德生兩位上尉。

氣球灌滿氦氣時的總容積為六千三百七十一立方公尺，密閉吊籃(圖中所展示)的重量為二百零四公斤。飛行時間共八小時十三分鐘。內部安裝有六十四個儀器，用以進行各種科學實驗。此氣球的高度紀錄保持了十六年之久。





27 寇蒂斯F9C—2鷂鷹號(Curtiss F9 C-2 Sparrowhawk) 本機是靠美國海軍硬式飛船搭載、起飛、着陸的戰鬥機。著陸時，減低速度靠近飛船下腹，滑入吊框中，然後以掛鉤固定。

28 硬式飛船—亞克朗號(Akron) 美國海軍仿照第一次世界大戰期間，德國海軍的齊柏林硬式飛船，建造了「亞克朗」和「美肯」(Macon)兩艘姊妹飛船，作為海上偵察之用。為了擴大偵察能力和防禦敵機攻擊，兩船下方懸吊著四架戰鬥機，並且在飛行中，對起飛及降落的技術做更進一步的研究。

但是，「亞克朗號」於一九三三年四月四日，因暴風雨在太平洋上空墜毀，七十六名乘客中有七十三人喪生。「美肯號」亦不幸於一九三五年二月十二日，在太平洋上空墜毀，八十三名乘客中，有二人不幸罹難。



30 李連塔以自行研製的滑翔機飛行

先驅們的光芒永遠照耀人寰

實現太空夢想的四個里程碑

爲飛上青天而賭命的李連塔

誓死展翅飛翔的先驅　萊特兄弟眞正的競爭對手，是德國人李連塔。西元一八四八年誕生於德國北部安克蘭(Anklam)的李連塔，有一位僅小他一歲的弟弟古斯塔夫(Gustav Lilienthal, 1849～1933)。弟弟本來協助乃兄工作，後因意見相左才退出飛行的研究，因此，無法像萊特兄弟一樣以「李連塔兄弟」揚名於世。

事實上，李連塔在萊特兄弟之前即着手製造飛機，並且很有成功的可能。究其原因，不僅僅是因爲他比萊特兄弟年長，而且還有下列幾項背景：

(1) 有理想，有決心。
(2) 畢業於工業專科學校，具備機械方面的正確知識。
(3) 曾自製滑翔機，同時親自試飛過，飛行經驗豐富。
(4) 是一位機械廠廠長，擁有製造飛機所必須的設備和技術人員。
(5) 一方面接受外界的經濟援助，另一方面又獲得政府補助費，財力上不受限制，又能完全自由獨立的研究。

就上述幾點與萊特兄弟相比，可知雙方所具備的環境條件極爲相似。既然如此，何以李連塔發明飛機未獲成功？其原因如下：

(1) 自始至終，李連塔都想振翅飛行。他一直有個錯誤的觀念，認爲滑翔機是實現最後動力飛機的過渡產品。
(2) 滑翔機雖然有尾翼，但是沒有方向舵，完全靠駕駛者的身體動作控制，操縱的方向設備不完全。
(3) 最主要的因素，是一八九六年八月十日李連塔不幸墜機身亡，享年才四十八歲。

以上三項中，第一個因素乃起因於李連塔的浪漫性格，以及他認爲螺旋槳會擾亂氣流，難以發揮良好的升力；至於第二個因素，他本人也知道有這種缺點，而考慮安裝方向舵，因此若無第三個致命的因素，無疑地他也能進展到以動力使主翼振動而飛行的飛機，因爲他在逝世之前，已完成完整的設計圖。李連塔若按照設計圖進行動力振翼飛機的試驗，這種飛機的各種飛行缺點，必將暴露無疑，最後勢必會改變初衷，採固定式主翼及使用螺旋槳。

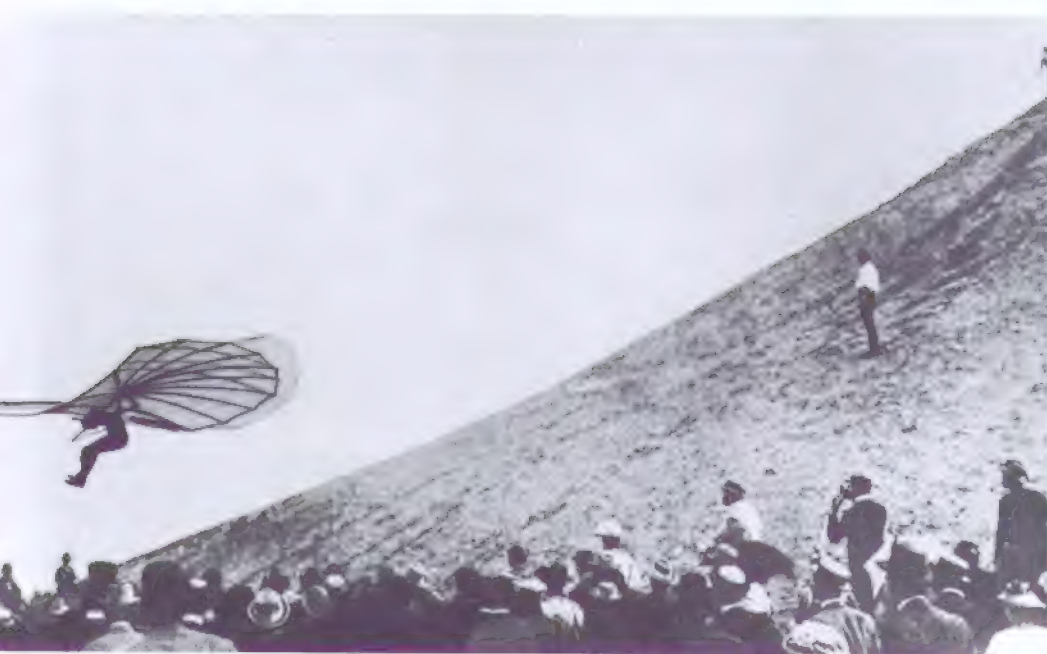
因墜機而頓成泡影的動力飛行夢想　想振翅飛行，必須身輕如燕才有可能。如果以飛機載人，有如巨石般沉重，當然困難重重。現代的直升機，乃是機械技術相當進步後才發展成功的。

相反地，固定雙翼的風箏式飛機，運用古代埃及人利用斜面搬運金字塔建築用大石塊的相同智慧，若距離加長，則只要微小的力量就足以升空。

李連塔之弟古斯塔夫，並未想出這種道理，但自一八九一年起（基礎研究起源更早），即對滑翔機飛行的難以成功感到不滿，遂規勸其兄將精神轉移到動力飛機方面。但是最後兄弟間產生歧見，要不然古斯塔夫說不



31 李連塔



32 於小丘陵上空從事滑翔的李連塔 至四十八歲墜機死亡前，一直從事飛行工作。

定會一直協助其兄，進行動力振翼飛機的研究工作。古斯塔夫的不滿，基於本身身體的不適，已經再也無法擔任滑翔機飛行；然而，李連塔雖然已經四十八歲，仍想親自翱翔青天，滿足少年時代的憧憬。依據推測，正因為他已不再是年輕小伙子，雖然是具有六年飛行經驗的老手，仍然發生墜機悲劇。

李連塔的意外死亡到萊特兄弟的成功，中間歷經七年歲月。其實，萊特兄弟立志飛行的動機，也是起因於李連塔的墜機事件。如果沒有這個意外事故的發生，恐怕其弟也會參與其事，那麼，動力飛行將會成爲李連塔兄弟所追求的唯一目標。何以見得？因爲在當時的文化中心——法國，沒有一位像李連塔這般親身研究飛行的人。法國人關心航空界動向，是在一九〇八年，萊特兄弟在巴黎公開飛行之後才開始。如果李連塔不在十二年前逝世，他將會繼續進行試驗，也一定會擁有當之無愧的先驅者資格。我們相信，縱使他會在振翅飛行的先入爲主觀念下，浪費一些光陰，但是這十二年的時間，讓他從事研究亦綽綽有餘。

宣傳飛行用的滑翔機 本館內展示的李連塔滑翔機(圖6)，是他最自豪的單翼標準型。骨架以柳、竹製成，以布塊貼覆成的主翼，可以向後摺疊，以利搬運。李連塔至少製造了八架此型飛機，有的出讓給同好，有的出售。

由正面看此滑翔機，支撐雙翼的大扇骨交會於中央，起初似乎是爲振翅飛行而設計。李連塔的動力振翅飛機，原計劃在兩隻扇骨下方安裝汽缸和活塞，以連結桿來擺動雙翼。

展示中的滑翔機，是美國報業鉅子赫斯特(William Randolph Hearst, 1863~1950)，於一八九六年春，直接向李連塔洽購來的。赫斯特在紐約長島，舉辦滑翔機公開飛行，爲自己的紐約日報(New York Journal)作宣傳。當時，主要由紐澤西州運動家波坦因搭乘，另外也有紐約日報的記者和觀衆嘗試搭乘。最長的飛行距離爲一百十四公尺，最高高度是十五公尺，遠不及李連塔的紀錄(最長飛行距離爲三百五十公尺)，據說是因出發點位置偏低及經驗不足所致。

這架滑翔機，於一九〇六年被贈予斯密生博物館，當年及一九二八年，曾先後略加修理，至一九六七年完全修復。由於屢經整修，水平尾翼已喪失原型。

無論如何，這是緬懷這一位奮不顧身的先驅的最有意義展示品。豎立於主翼上的二根柱子，和覆蓋主翼下方、龍骨前端的張線，特別值得注意，因爲這也就是日後單翼飛機的原型結構。而且，能讓兩手伸出的扇骨兩翼，以及水平圓框上的兩個輔骨壓棒(前端附有圓球)，使得飛行者可將上半身伸出主翼上方；而爲使飛行者看得見前下方，主翼上開設小窗等，充分表現出德國人特有的設計精神。

李連塔發展了十八型(含雙翼在內)滑翔機，與二型附有動力滑翔機，但並未成功。該館內展示機型與他逝世時所乘的型式相同。

首次完成動力飛行的萊特兄弟

耗費四年半心血研製成的飛行者1號的十大特色 萊特兄弟於一八九九年，向斯密生博物館取得資料和文獻後，即正式着手研究，至一九〇三年十二月十七日，已經以「飛行者1號」完成動力飛行，此成就眞是驚人。換言之，他們僅費四年半就發展出前人見所未見的新產品。結果，三度空間的飛行工具，首度得以實現。如此偉大且戲劇性的發明，眞是史無前例。

萊特兄弟所發明的「飛行者1號」，具備下列十項特色：

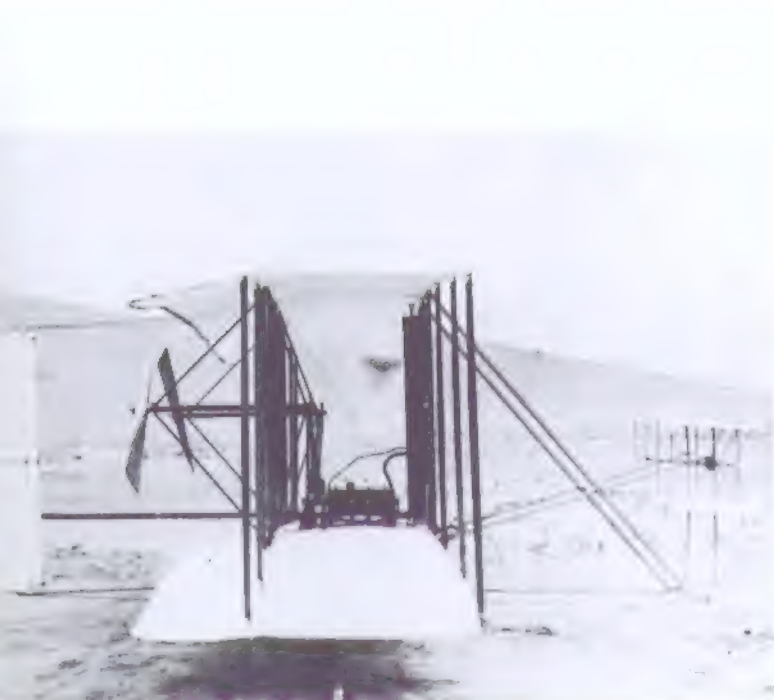
(1) 主翼是雙翼式。這種構造比單翼式更堅固，主翼左右之後緣以螺絲與支柱鎖緊，裝卸容易。

(2) 主翼爲長方形。形狀雖然複雜，但是如果製成類似鳥類的翅膀，則難以安裝上去。主翼弦長(飛行方向的長度)常因部位而異，所以小骨的製作(附在翼弦上的骨架)必須隨實際需要而改變形式。

(3) 主翼上層爲彎曲面，中間夾上骨架，上下覆蓋布塊。如果下面不加上布塊，將使骨架露出而不能產生充足的升力(將飛機筆直往上推的力量)，並且無法減小阻力(亦稱爲抗力，就是朝飛行方向後推的力量)。在主翼的斷面方面，萊特兄弟曾以風洞(人造風的管道)實驗，結果製作出最佳的形狀。

(4) 一如往昔將小雙翼安裝在主翼的前面，以確保機身前後的穩定，並且有升降舵的作用。

(5) 主翼的後緣爲具有彈性之結構，其目的與今日飛機的「副翼」作用相同。亦即右翼(上下翼同時)後緣升高，則左翼(也是上下翼同時)後緣會降低，藉此修正機身之橫向擺動，能夠任意地迴轉或偏航。這種構造，使飛行者能將身體朝向想傾斜的方向移動。鞍形的臥式操縱台稍偏此方向，連結纜索在另一端的最外側，牽引後方翼間支柱的上端，使得上下翼的後緣都降低；同時，在想傾斜部位的最外側，牽引後方翼間支柱的下端，使得上下翼上揚。



33 停在奇爾・德維爾山丘上的萊特飛行者1號 萊特兄弟以商品的方式發展該機，因此該機不單是飛行實驗航具，更是一個動人的故事。

此爲萊特兄弟嘔心瀝血的傑作，並申請到專利，不過，後來也成爲法律上爭論的焦點。

(6) 在主翼後方裝上兩隻縱向的方向舵，和連接索連接配合，以修正橫向的擺動，並協助迴轉。這種情形，正如同汽車在轉彎時，車身會向內側傾斜，此時即使轉動方向盤(相當於方向舵)，車身也不會向外滑出的道理一樣。但是由於輔翼和方向舵的聯動，即使在不迴轉時，機身也會朝旁邊傾斜，不過，超過傾斜限度後就不再繼續傾斜。

(7) 從正面看，主翼稍向下垂成弧形，如此非常便於操縱。但是，相反地，必須反復操舵，往往使得操縱者疲憊不堪，因此以後也廢止，而改成水平主翼。

(8) 使用兩架螺旋槳，由引擎供應動力，以鏈條來帶動，左右舷(以飛行方向爲準)的鏈條在中間交叉。當左舷的螺旋槳向左轉，右舷的螺旋槳向右轉時，螺旋槳會減速，機翼的角度會擴大，螺旋槳的效率會隨之增高，機身也會十分平穩。

(9) 在起飛前先行調整引擎，因此飛行中不須要再操縱。但是因爲不太方便，所以後來改良爲在飛機上也可以自由操作。

(10) 由於沒有機輪，所以起飛時要裝載在台車上，靠在木軌上的疾馳而起飛；又因爲它必須降落在沙地上以減少衝擊力，而普通的車輪無法在沙地上行走，所以須借助雪橇。

人類首架發展成商品的動力飛機 萊特兄弟的偉大，在於機上的四汽缸(內徑一百零一公釐，衝程一百零一公釐)、四衝程、十二匹馬力的引擎，都是他們自製的。當時雖已發明了汽車用的汽油引擎，但是任何公司都不生產輕型飛機用引擎，所幸萊特工場(兄弟經營自行車製造業)的工程師泰勒(Charles Taylor)自行研製成功。

觀察「飛行者1號」時，只要注意機翼蓋布的覆貼法(萊特之妹伊利莎白以縫紉機縫製)、翼間支柱的支撐法和張線的設計等，立即可以發現，除了爲實現人類首次動力飛行的目標外，他們也將其視爲自行車改良商品加以發展。此飛機不僅作爲研究用的實驗器具，或運動器具，也是一種可供銷售的工業製品。就這方面而言，與李連塔發明滑翔機的目的雖不同，卻可感受到萊特兄弟魄力十足的氣勢。

哥哥威爾巴是一位技術天才，也是無與倫比的設計家，但更重要的是當時他的對手都已經逝世，或者尚未出現，因此，他們的努力才能搶先開花結果。

仰望「飛行者1號」的雙翼，恍惚聽見那震耳欲聾的引擎聲音，傳遍寒風凜冽的吉蒂荷克奇爾・德維爾山丘。

發明噴射引擎的先驅惠特爾

夢想付諸實現頗費時日 參觀此博物館，立即可以發現發明噴射引擎的先驅並不是美國人。事實上，今天的噴射引擎係由英國人惠特爾(Frank Whittle, 1907~)及德國人歐海恩(Pabst von Ohain)等人所發明。

一九〇七年六月一日，惠特爾誕生於英國的工業都市科芬特里(Coventry)。一九二三年，年僅十六歲時，投身英國空軍成爲少年見習生。隨即志願參加每年僅選拔六名的克倫威爾航空士官學校(RAF College, Cranwell)準士官的遴選。考試結果名列第七，未獲錄取。然而，由於第六名入選者因視力檢查未通過遭淘汰，惠特爾得以遞補成爲合格者。對英國噴射引擎的發展而言，再沒有比這件事更令人欣喜的了。

在克倫威爾接受教育期間，惠特爾知道飛機用活塞引擎，已經達到無法進步的極限了。

由於越升上高空，則空氣越稀薄，因此，引擎要產生馬力，必須以壓縮機(又稱增壓器)壓縮空氣，然後使之吸入引擎內部。此外，藉引擎馬力帶動的螺旋槳，轉速愈高，越有擴大螺距角度的必要，可是螺距如果達到四十五度，效率超過極限反而會開始減低。

WRIGHT AEROPLANE, 1903

NOMENCLATURE & DETAILS

DRIVE CHAINS HOUSED IN TUBING-GUIDES, WITH LEFT CHAIN CROSSED TO REVERSE ROTATION OF THAT PROPELLER AND ELIMINATE TORQUE.

PROPELLERS REVOLVE IN OPPOSITE DIRECTIONS, CARVED FROM SPRUCE, & ARE 8 FT. IN DIAMETER.

FABRIC ("PRIDE OF THE WEST" MUSLIN) ATTACHED WITH WEAVE LAID DIAGONALLY TO ASSIST IN BRACING THE WING PANELS.

WING TIPS ARE FLEXIBLE & CAN BE WARPED TO MAINTAIN LATERAL BALANCE.

SPROCKET ON PROPELLER SHAFT DRIVEN BY CHAIN FROM ENGINE

ENGINE - 4" BORE, 4" STROKE, 4 HORIZONTAL CYLINDERS, LIQUID COOLED, 12 H.P., WEIGHT 180 POUNDS

SPRUCE STRUTS

REAR VIEW OF CENTRAL AREA WITH TAIL & NOSE ASSEMBLY REMOVED

GASOLINE TANK, 1/4 GALLON CAPACITY

RADIATOR

SPANWISE GUYS (TO KEEP STRUTS VERTICAL)

PULLEY MOVED BY WIRES FROM CONTROL LEVER SHAFT OPERATED BY PILOT'S LEFT HAND

ELEVATOR 48 SQ. FT.

RUDDER, 20 SQ. FT.

TRUCK A WOODEN BEAM, WITH "SKATE" LIKE ROLLERS SUPPORTED THE AEROPLANE ON THE MONORAIL AND SERVED AS THE REAR WHEELS DURING TAKE-OFF. IT WAS LEFT BEHIND AS THE AEROPLANE AROSE.

WIRE BRACING IN FRONT OF WING CELL IN OUTER PANELS.

SKIDS FOR LANDING

ELEVATOR CONTROL LEVER

BICYCLE HUB ROLLED ON MONORAIL AND SERVED AS FRONT WHEEL ON TAKE-OFF.

INSTRUMENTS TO RECORD AIR VELOCITY, ENGINE REVOLUTIONS AND TIME WHILE IN THE AIR.

ELEVATOR CONTROL LEVER

WING SPAN, 40 FT. 4 IN. - CHORD, 6 FT. 6 IN.
OVERALL LENGTH, 21 FT. 3/8 IN. - HEIGHT, 9 FT. 3 9/32 IN.
WING DROOP (ANTI-DIHEDRAL), 10 INCHES
WEIGHT, 605 POUNDS (WITHOUT PILOT).
WING AREA, 510 SQ. FT. - AIR SPEED, 31 MILES PER HOUR
WING LOADING, 1.46 LB. PER SQ. FT.
POWER LOADING, 62½ LB. PER HORSE POWER (WITH PILOT)
REVOLUTIONS PER MIN: ENGINE, 1025; PROPELLERS 356 (REDUCTION, ABOUT 3 TO 1)

PILOT LAY PRONE WITH HEAD FORWARD, HIS LEFT HAND OPERATING THE ELEVATOR LEVER, HIS HIPS IN A SADDLE. SHIFTING THE HIPS SIDEWISE PULLED WIRES ATTACHED TO THE SADDLE BY WHICH THE WING TIPS WERE WARPED AND THE RUDDER TURNED (A DOUBLE ACTION FROM ONE MOVEMENT) THUS CONTROLLING BALANCE AND DIRECTIONAL STEERING.

SADDLE

FOOT REST

CONTROL SYSTEM

WING WARPING WIRES

DRAWN BY Wm. E. Rigsby

34 飛行者1號的結構圖　圖上主機翼前端的小型雙翼的功用，以及主機翼翼尖的後緣反轉的特殊功能，可顯而易見。

36 飛行於白宮上空的軍用飛行者飛機　繼「飛行者1號」之後研製的機型。





35 萊特兄弟　左爲哥哥威爾巴，右爲弟弟渥比爾。

基於這兩個理由，惠特爾有了以下的結論：(1)不使用螺旋槳。(2)吸入空氣後再行壓縮。

如果不使用螺旋槳，而將燃料噴射且混合到吸入的壓縮空氣之中，一旦點火即產生高溫高壓的氣體，所以只要將此向後噴射，就可以藉反作用力向前推進。

但是，問題是如何帶動以壓縮吸入空氣的壓縮機。他首先想到的方法，是利用向後噴射的高溫高壓氣體，在中途先使渦輪機回轉，此回轉就是帶動壓縮機的方法，同時這也就是噴射引擎的原理（因爲使用渦輪，所以稱爲渦輪噴射引擎）。

噴射引擎的特點是便於高速飛行，亦即能產生強大的推力；因爲燃料混入壓縮空氣之中（活塞引擎則將燃料和壓縮過的空氣混合後，以活塞再壓縮一次），不必用汽油等高級燃料（否則壓縮時太激烈，易爆炸，會損壞引擎），所以使用以低級汽油或煤油當燃料即可。

如此優越的噴射引擎，爲何不能更早就被人們使用呢？因爲在中低速的飛行中，螺旋槳比較有利。如果使用噴射引擎，反而事倍功半。

這種事實遂成爲一股反對噴射引擎的力量。因此，一九二八年惠特爾在克倫威爾士官學校的雜誌上，發表意見時，並不被人重視。一九二八年左右，仍是螺旋槳的全盛時期，所以當時若要開始發展噴射引擎，確實太早了一點；但是，從卓越的構想到實際完成，須花費很長時間，因此當時開始提出構想，在時機上倒是相當恰當。

惠特爾由士官學校畢業後，官拜少尉，擔任英國中央航空學校教官，曾向空軍總部提出發展噴射引擎案，卻沒有得到任何反應。此外，也向航空工業界提及此事，也遭到委婉的拒絕。

受人另眼看待的噴射引擎 一九三〇年一月，惠特爾獲得噴射引擎構想的專利。一九三五年事情有了重大轉變，克倫威爾士官學校的同學威廉(R.D.Williams)，說服銀行並設立了鮑爾噴射公司(Power Jets, Ltd.)，惠特爾的專利因此而具體化。此時，惠特爾從軍中退役，遂欣喜地著手繪製設計圖。

最初，惠特爾對每種零件都先行測試，想獲得確定的結論，但是時間和資本卻不容許他從容地從事學術研究。終於，在一九三七年四月十二日，和僅有的幾位同事，共同完成世界第一具噴射引擎——惠特爾U型，並開始運轉。

這一次雖然沒有戲劇性的成果，但證實了自製的引擎確能運轉，因此，空軍總部決定給予經濟援助，從此他可以無憂無慮地研究、製造了。一九三八年三月，與軍方簽定了飛機用改良型引擎的契約，同時，古羅斯達航空公司(Gloster Aircraft Co. Ltd.)也訂製了實驗機E 28／39型。

此實驗機在第二次世界大戰爆發後的第三年，亦即一九四一年五月十五日清晨，在極端惡劣的天候下首次飛行。

這是英國首次的噴射機飛行。德國於一九三九年八月廿七日，已以世界第一部噴射機海因格爾He 178 (Heinkel He 178)從事飛行。

雖然惠特爾引擎，未能來得及成爲第二次世界大戰中英國的戰力，但是，如果德國沒有在一九四五年五月投降，反而大量出動噴射戰鬥機的話，英國也有應付的準備。正因爲如此，惠特爾引擎才能在第二次世界大戰後，成爲英國航空躍進的技術基礎。

美國在噴射引擎方面的發展遠比英國遲；第二次世界大戰中，取得惠特爾引擎在美國的製造權之後，噴射機的裝配才得以完成。

美國在這方面的消極態度，非常令人費解，一定是缺乏遠見所致。這種傾向，在第二次世界大戰後，美國的火箭和飛彈開發，落在蘇俄之後的情形中可見一斑。

發明直升機的席科斯基

追求製造直升機的美夢 一八八九年五月二十五日，席科斯基誕生於帝俄時代烏克蘭(Ukraine)基輔(Kiev)地方的大學教授家庭，父母都是醫生。席科斯基大概就是因爲有此優良家世，才會有如此的成就。

席科斯基受母親的影響特別大。從小母親就常常說達文西(Leonardo da Vinci, 1452～1519)的故事給他聽。其中關於直升機的故事，一直深植在席科斯基的腦海中，成爲他終生的夢想。

一九〇八年，席科斯基從學校畢業，繼續研究航空學，而後爲了買引擎，前往法國巴黎。一九〇八年，可以說是航空界的「驚奇之年」，因爲威爾巴就是這一年在法國的馬恩(Le Mans)，舉行公開飛行。這件事不但點燃了歐洲航空飛躍進步之火，也給十九歲的席科斯基莫大的影響。

席科斯基在巴黎買了安薩尼(Anzani)引擎，小心翼翼地捧回家。但是，在法國碰見的航空界「前輩」們，對他最關心的直升機卻是漠不關心，令他內心感到十分落寞。

席科斯基在基輔，開始利用安薩尼引擎試造直升機，但是無法起飛。因此，他遂暫時停止直升機的製造，以在法國接受訓練所得的知識，親手製成固定翼飛機。第一架S－1不能起飛，乃將引擎擴大成S－2，稍能起飛，但是幾天後，在飛行四十九秒後墜毀。到了S－3，就比上述二機稍見改善。

席科斯基全家對這位不務正業的孩子，感到十分頭痛，但是仍然設法到處籌款，幫他完成S－4和S－5型機。結果，在S－2墜毀後第二年就飛行成功了。

一九一二年，年僅二十三歲的席科斯基，成爲帝俄巴爾吉庫鐵路車輛公司的主任工程師。此後設計了許多小型飛機，製造世界最早的四引擎機——「偉人號」(Le Grand，原本是想設計成雙引擎，但是卻沒有適當的引擎可用)。此機附有座椅和盥洗室，可搭載十六名乘客翱翔於天空。第一次世界大戰中，帝俄軍隊所使用的「伊利亞・姆羅美特」(傳說中之英雄)機，即屬於「偉人號」型的軍機。

在美國實現了夢想 一九一七年蘇俄爆發了革命，席科斯基流亡到美國。最初過著窮困的生活，但是不久接受俄裔美國人的援助，遂有機會着手製造飛機。作曲家



37 E 28/39型 英國第一架裝置惠特爾引擎的噴射機。



38

39 乘坐在心愛座機上的席科斯基 研製直升機是他畢生的夢想。

38 惠特爾 由於他潛心研究噴射引擎，奠定了英國航空工業的基礎。

39

41





40 獲頒科學獎 席科斯基接受美國最高科學獎。

41 可利巴(Clipper)飛艇 在研製直升機之前，席科斯基因此飛艇而成名。

40

拉克馬尼諾夫(Sergei Vasilievich Rakhmaninov, 1873~1943)也曾捐贈五千美元。他終於製成了雙翼二引擎機S—29，一九二四年五月四日試飛，但是由於超載製造伙伴，以致墜落，幸而無任何傷亡。

席科斯基並不因此而氣餒，再度利用各方捐款製成了S—29A機，從此聲名大噪。但是，這架飛機最後在好萊塢電影「地獄之天使」中，扮演德國第一次世界大戰的「哥德式」(Gotha)轟炸機，結果不幸墜毀。

其後歷經數次波折，在第二次世界大戰開始的一九三九年之前，席科斯基的名聲隨著他所製造的飛艇，尤其是汎美航空公司，活躍於大西洋和太平洋等地的快速四引擎飛船(以後改名爲遠程飛艇)，而獲得實際的聲望和地位。

當時，席科斯基十分活躍，但是他並不因此而自滿。由於年輕時在巴黎見過的許多前輩不理睬他，使他的直升機研究半途而廢，此時又再度掀起他實現昔日美夢的決心。席科斯基以前製造的直升機，只不過是二組反向轉動的三片旋轉翼而已。但是，他於一九三九年九月十四日試飛的直升機，却能稍微離開地面，這就是實現昔日美夢的一線希望。此次試驗爲了避免危險，以鋼纜將機身繫在地面上。

直升機的命運，就在於旋轉翼前進和後退的二個極端。因爲前進時，旋轉翼所承受的力量，是機身前進速度和機翼旋轉速度的和，後退時則是兩速度的差，所以升力非常大，機身有傾倒的危險，爲了避免這種危險，採取和旋翼機一樣的方法，裝置可自由裝卸的旋轉翼，靠升力以及離心力，使旋轉翼展開，以維持旋轉翼的平穩。

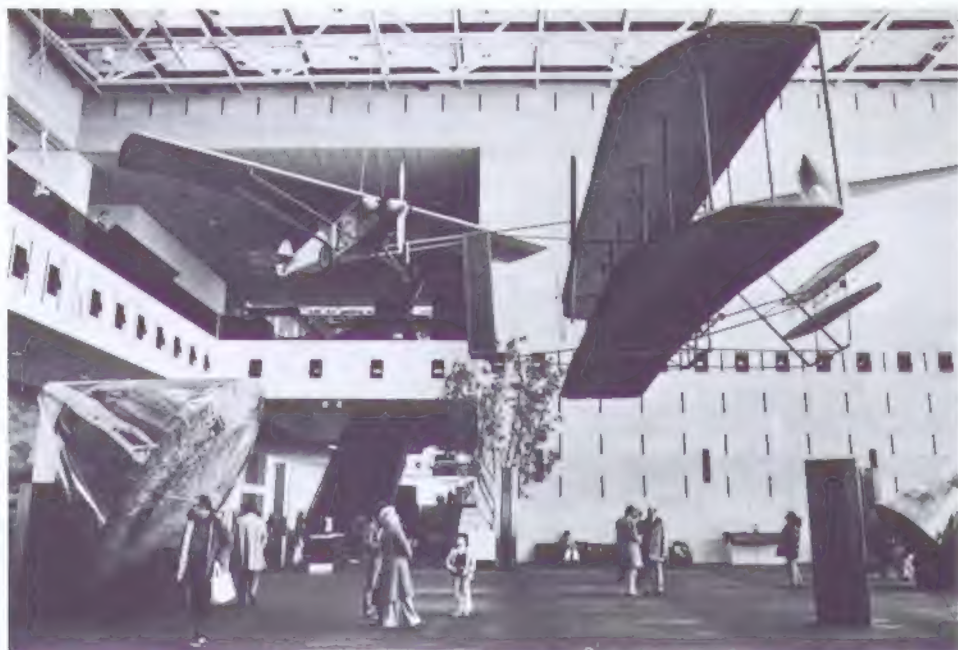
但是，席科斯基進一步積極地將機翼角度做各種變化，考慮採用平衡的方法，遂在一九三一年得到專利。

經過這些過程，席科斯基的直升機，逐漸接近完成階段。再好幾種型式試驗後，VS—300機終於能夠自由飛行（由席科斯基公司 Sikorsky 與渥特公司 Vought 合併成立聯合飛機公司 United Aircraft Corp.，因此機名取兩公司的第一個字母V•S）。VS—300機裝置有三片旋轉翼、尾部旋轉翼和二片輔助旋轉翼（後來廢棄）。

達文西以來的直升機夢想，終於由席科斯基付諸實現。在當時的德國，也由於佛基和阿哈格利斯兩人的努力，實現了直升機的美夢，可惜因納粹的短視而無法繼續發展。

席科斯基公司，是全美國歷史最悠久的直升機公司，除生產裝有單一主旋轉翼和尾部旋轉翼的的基本機型外，爲了改善直升機速度慢的缺點，還從事裝上主翼的複翼直升機和二重反轉旋翼直升機的研究。

席科斯基於一九六七年十月廿六日與世長辭，享年七十八歲。他的遺志至今仍然和馳騁在空中的直升機的英姿一樣，永垂不朽。



42 展示的情景 「飛行里程碑」室中展示的先驅機種。

第二室
冒險之翼

本室所展示的，是曾經駕駛飛機翱翔天空的冒險家們，征服天空的偉大事蹟，以及熱血沸騰的年輕後繼者的新創舉。十六世紀爲大航海時代，而二十世紀即爲翱翔天空的飛行時代，也是個冒險犯難的時代，這種時勢造就了不少英雄及輝煌的紀錄。



43 聖路易之精神號的機頭　本機裝配氣冷式星型九汽缸引擎。林白即駕駛此機飛抵巴黎。



44

44 萊安NYP聖路易之精神號 本機是由林尉(Donald A. Hall)將萊安飛機公司(Mahoney-Ryan Aircraft Corp.)庫存M－2型運輸機的設計改造而成的。機名取自支援飛機研製人的地名——聖路易，代號NYP係取自紐約與巴黎兩地名的第一個字母。木製框架上覆蓋帆布而成的主翼，以及其他在鋼管銲接骨架上覆蓋帆布的架構（機頭部份爲鋁合金板），是當時最普遍的飛機結構。本機的特性在於飛機的可靠性較高，以及柴特・惠爾溫德（二二〇馬力引擎（220 H. P. Wright Whilwind J-S engine）極佳的耐久性。

45 聖路易之精神號的觀測鏡 由於林白要求將巨形油箱改裝於駕駛艙前（以免萬一墜機時被油箱所壓），因此前方視野只能靠左駛艙口的觀測鏡。當時在雨中的紐約機場起飛時，完全依賴此觀測鏡注意跑道邊緣操縱起飛。

46 聖路易之精神號的艙門 一般而言，現代飛機的艙門都在機身的左舷，這種設計是由傳統的騎馬觀念得來的。不過，從前的飛機艙門也有設在右舷的，「聖路易之精神號」的艙門就是其中之一。艙門下方呈「角形」，乃是受鋼管與機身間銲接的斜形材料影響所致。

橫越大西洋的壯舉

其實飛越大西洋的壯舉，早在一九一九年即已完成，只不過當時飛行的航線鮮爲人知；然而，林白在一九二七年飛行的航線，却是由紐約到巴黎的黃金航線。一位孤獨而沒沒無名的年輕郵務飛行員，獨駛著不知名的飛機，在白霧茫茫的天空，飛越過波濤洶湧的海洋，締造了航空史上最偉大的英雄事蹟。這次花費三十三小時又三十分的冒險飛行，乃是美國航空工業邁入世界領導地位的序曲。

46





橫越新大陸的不著陸飛行壯舉

一九一一年，羅吉斯以脆弱的萊特EX型飛機飛越美國大陸時，曾在中途墜機達十九次之多，最後終於完成了橫越美國大陸的飛行壯舉。此後，航空界即以此爲重要的挑戰目標。

雖然因飛行航線不同，所遭遇的障礙也會有所不同，但是東西兩岸相距四千公里，途中又橫亙著大草原、大沙漠、落磯山脈（Rocky M.）等艱辛的旅程却是一致。美國陸軍向荷蘭購買的佛卡機，也曾接受過考驗，也因而成爲佛卡機稱霸美國市場的契機。



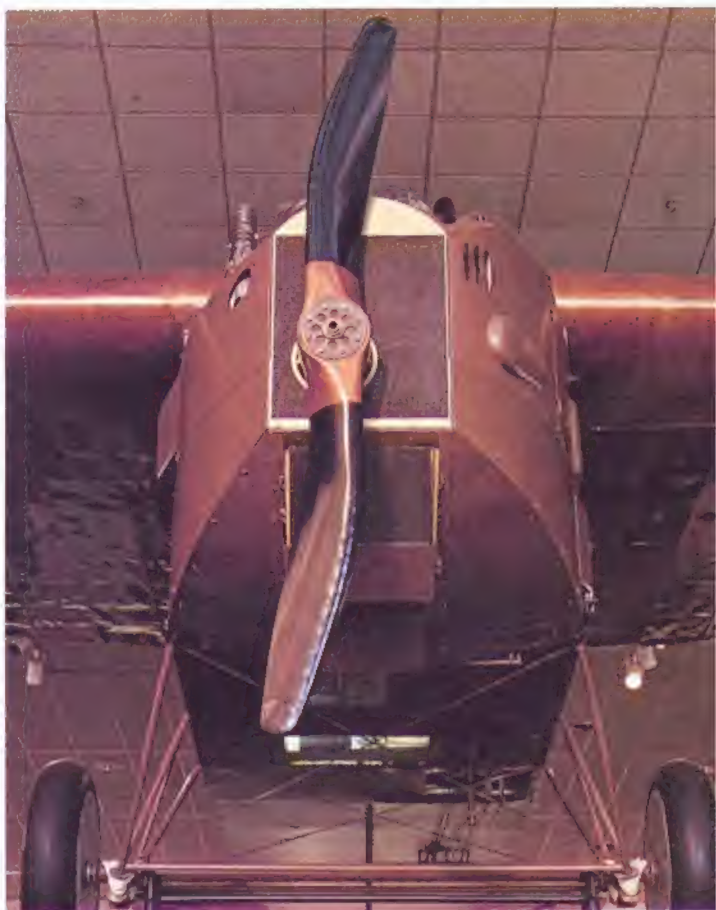
47　佛卡T－2 (Fokker T-2) 運輸機　本機於一九二三年五月二日自紐約起飛，五月三日降落在聖地牙哥 (San Diego)，費時二十六小時五十一分，為美國首次順利完成不著陸橫越美國大陸的飛行。

駕駛員是克利 (Oakley Gkelly) 和麥克里蒂 (John A. Macready) 兩位中尉。飛行距離為三千九百七十公里。本機是由美國陸軍購買二架FⅣ民間運輸機改裝而成，機身原為荷蘭佛卡公司製作。這次飛行在當時確是劃時代的壯舉，兩位駕駛員輪流操縱駕駛桿。

48　佛卡T－2的機頭　T－2是在第一次世界大戰後，自德國返回祖國荷蘭的佛卡 (Antony Herman Gerard Fokker, 1890～1939)，於第四次才製成的十人座運輸機，但是僅賣給美國二架，這在當時已是一件大事。螺旋槳偏向左邊，是因為駕駛座在右側（左艙）的緣故。

49　佛卡T－2的主翼尾端　佛卡機的特色是在木框和木製小骨上安裝合板的木製整體（不能分解）主翼，以及鋼管銲接之後再覆上薄布的機身（機頭為鋁合金），很容易生產製造。圖片顯示主翼尾端上有突出的補助翼（為了減輕駕駛桿上的風壓），由於是用廣角鏡頭拍攝的照片，所以無法知道確切的尺寸，實際上，主翼也是愈往翼尾部分愈小。

50　佛卡T－2的客室　本機由一名飛行員駕駛飛行，連客艙部分也設有操縱裝置。機頭部分僅有一個座位，由圖中可看到駕駛桿下方，有連接升降舵和方向舵的操縱索。


48


50


49

邁向環球飛行的目標

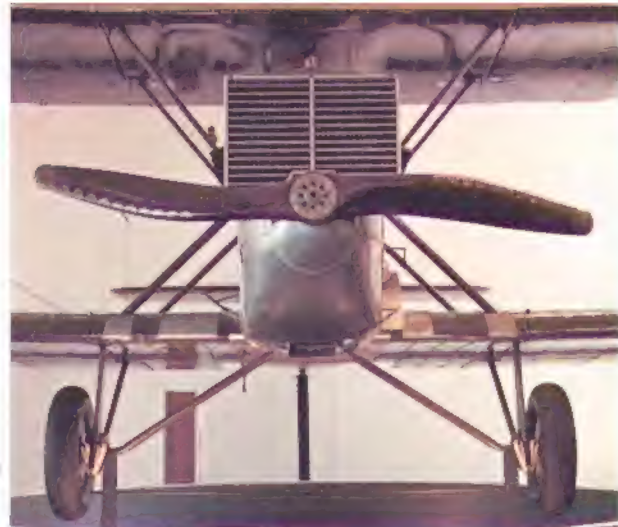
一九二四年四月六日，四架美國陸軍航空隊的道格拉斯「世界巡航號」(Douglas World Cruiser)飛機由西雅圖(Seattle)出發，同年九月二十八日返回原地（有一架中途失踪），完成環繞世界一周（航程四萬四千三百公里）的壯舉，也是與四百年前麥哲倫(Ferdinand Magellan,1480？~1521)環繞世界一周有同等重要意義的飛行。

這次經日本飛越熱帶地區，更進一步橫越大西洋的壯舉，費時十五天又十一小時十一分，是人類史上首次以飛機飛越太平洋的飛行。

51 道格拉斯世界巡航號 本機是現在已改稱麥克唐納・道格拉斯(McDonnell Douglas)的道格拉斯公司初期的設計，採用堅固的雙翼結構（左右各有一對支柱），起落架相當簡文方使用的水陸兩用雙座機。

令人稱奇的是屬於陸軍航空隊的飛機，竟能由西雅圖的湖泊起飛，飛越海岸與海洋。本機能完成這次的飛行，其成功的設計更奠定了道格拉斯公司進步的基礎。





52　**世界巡航號的機頭**　採用利拔提（Liberty）水冷V形十二汽缸、四二〇馬力的引擎，有大型冷卻器、堅固的螺旋槳和金屬外皮（保護機翼避免因水或硬物引起的損傷），由上述結構，充分反映出道格拉斯的設計理想。

53　**世界巡航號的機徽**　圖片為機身左側上的徽章，右側亦有相同的徽章。「Air Service」代表陸軍航空隊，數字代表編號第二的芝加哥號機。

54　**世界巡航號機之起落架**　起落架裝設在機身下方向外稍微傾斜的車軸兩端，車軸由固定於主翼下部V型支柱的「掛彈力緊繫帶」上下牽引，所以可以減輕著陸的衝擊力。本裝置是當時減輕振動的典型起落架。







第一次世界大戰後，美國朝向世界第一流航空大國的目標邁進。當時預測：如果在提高飛機速度的技術方面研究發展，則對於發展戰鬥機將是最有利的途徑，於是首先開始着手競速飛機的發展。

繼高速的目標後，美國航空界將挑戰的目標轉移到遠程飛行。於是，爾哈特 (Amelia Earhart, 1898~1937) 和波斯特 (Wiley Post, 1899~1935) 等冒險家們，繼林白之後又成為航空黃金時代的先驅。

飛行冒險家們的座機

55 寇蒂斯R3C－2水上飛機 一九二五年十月二十五日，美國陸軍航空隊員杜立特 (James H. Doolittle, 1896~)，以本機參加巴爾的摩 (Baltimore) 的施奈德錦標 (Schneider Trophy) 飛行競賽，以平均時速三百七十四公里奪標。次日，杜立特再做直線飛行，時速高達三百九十五公里，創下世界紀錄。本雙翼水上飛機，安裝六一〇馬力的寇蒂斯水冷式V形十二汽缸引擎，以高速飛行，誠屬極端冒險行為。冷却器安置於主翼表面，油箱則裝設在浮筒內部。





56

56 洛克希德維格5B型(Lockheed Vega 5B)　一九三二年五月二十日，爾哈特以十四小時又五十四分，完成了紐芬蘭(Newfoundland)至愛爾蘭(Ireland)之間三千二百六十公里的飛行壯舉。同年八月二十四日至二十五日，又以十九小時又五分完成由洛杉磯至紐華克(Newark)之間三千九百三十九公里的航程，創下女子單獨飛行的紀錄。本機全身漆紅，主翼由木製支架和小骨上安裝合板而成，機身同樣以木製支架安裝合板製成，外觀十分輕盈。（註：Vega 指織女星，本書採音譯。）



57

57 洛克希德維格5C型威尼・梅號(Winnie Mae)　雖然與爾哈特的座機同屬維格型，然而機身爲白色，機首兩側爲藍色。一九三一年，由油田勞工升任的獨眼駕駛員波斯特和航空士官蓋提(Harold Gatty, 1903－57)組隊，使用本機，費時八天十五小時五十一分完成環繞世界一周的壯舉。一九三三年，波斯特獨自以本機再度飛行，比前次少一小時，重創新紀錄。飛行距離爲二萬五千零九十公里，以自動操縱完成此項超人的飛行。



58

58 威尼・梅號的創舉　一九三一年六月二十三日至七月一日，完成首次環繞地球的飛行。第二次於一九三三年七月十五日至二十二日（花七天十八小時四十九分）。同溫層飛行則在一九三五年三月十五日完成，最高時速爲五百四十七公里。

59 洛克希德天狼星座型珍米塞多克號(Lockheed Sirius Thmssartoq) 這個奇怪的機名，是林白夫婦於一九三三年，經由格陵蘭從事歐洲不明航線調查飛行時，一位愛斯基摩少年予以命名的，意爲大鳥。

林白夫婦於一九三一年，駕駛本機，經過阿拉斯加、西伯利亞及日本。「天狼星座型」機和維格機一樣都是木製飛機，低單翼，裝有馬力極強的引擎，性能良好。螺旋槳是漢米爾頓(Hamilton)的可變螺距「螺旋葉角度可變」標準型。

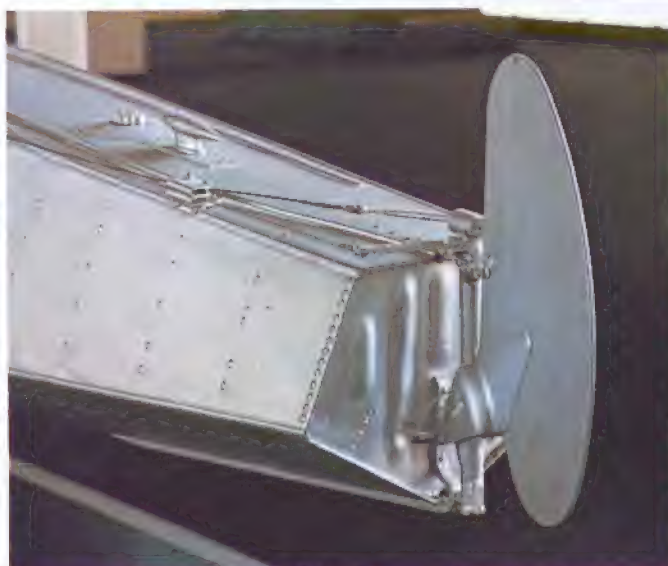
60 珍米塞多克號之浮舵 「天狼星」座型機全部木製，浮舵却是鋁合金製成，內設油箱。圖片爲位於浮舵後側的水舵，使用時用推拉棒即可使舵面降下，並且向右轉九十度。

61 珍米塞多克號的浮舵脚架 本機最美觀部位，是呈V字形的活動脚架，左右各一對，前後都有十字形固定線，由其後下方至機身下方都豎有斜支柱，兩浮舵之間，前後以橫鋼條搭架，鋼條間再以十字鋼線固定。

59



61



60

62



63

62 布勒里奧XI型　本機與一九〇九年七月二十五日法人布勒里奧(Louis Blériot, 1872–1936)橫渡英法海峽的座機同型，然而，引擎馬力和性能都較優良，並且是雙座型。本機爲一九一四年，布勒里奧公司的試驗飛行員約翰·德曼秋，以兩年工作的代價換取得來的。德曼秋於一九一五年，以此種「布勒里奧式」飛機，在阿根廷首都布宜諾斯艾利斯(Buenos Aires)，在廿八分鐘內，表演了四十次翻斜十飛行。

63 寇蒂斯D型平頭式(Headless)機　此種D型機，係爲了與過去附有前翼(升降舵)的飛機區別起見，故稱爲「平頭式」(無首之意)。上下翼的中間部位有小翼；其次，爲了避免與萊特兄弟的主翼旋槳雷同，駕駛者只要使用肩膀推動框架，則該方向的小翼即會向前下降，而反方向的小翼則向前上升令機身傾斜。如果轉動方向盤而令方向舵做前後移動，則可控制升降舵。引擎和腳架刹車器則以腳控制。

向速度挑戰

任何飛行員，莫不以創造世界最高速度爲最終目標。一九三五年九月十三日，美國富豪兼實業家休斯（Howard Robard Hughes, 1905～1976）駕駛飛機創下時速五六六・九公里的紀錄時，全世界的戰鬪機才剛打破時速四百公里的紀錄，發展中的戰鬪機時速也在五百公里以下。

在休斯創下新紀錄的前一年，亦即一九三四年，義大利人亞傑羅駕駛馬奇(Macchi)MC72型水上飛機所創的時速，已達到七〇九・二公里。



65



64

64　休斯H－1競賽機 (Hughes H-1 racing aeroplane)側面　主翼爲木製，機身由鋁合金製成。爲使機身表面平滑，螺絲釘頭深入機身。起落架爲收放式，其艙門製作得相當突出。機尾也是收放式，要進行創速度紀錄的飛行時，可以更換翼幅較短的主翼。

65　休斯H－1競賽機　休斯決心製造最快速的飛機，而且獲得雷吉德・巴馬的協助，製造出這種飛機。一九三五年九月十三日，在加里福尼亞的聖大阿那(Santa Ana)，休斯親自駕駛此機創下所期待的每小時五百六十七公里的世界紀錄。一九三七年一月十九日，再以七小時二十八分二十五秒的時間，完成洛杉磯到紐約間四千公里的航程，刷新他個人所保持的橫越美洲大陸的速度紀錄（兩次使用不同飛機）。


2076 . . .

飛行競賽時代

在美國，報界聞人普立茲(Joseph Pulitzer, 1847~1911)自一九二〇年至一九二五年，實業家陶姆森(Thompson)自一九三〇年至一九三九年，班德克斯飛機公司(Bendix Aviation Corp.)創辦人班德克斯(Vincent Bendix, 1882~1945)自一九三一年至一九三九年，分別提供鐫刻自己姓氏的獎杯和獎金，鼓勵飛行速度比賽。

競賽選手駕機低空呼嘯而過，快速旋繞標幟塔的飛行大會，乃是一九三〇年代航空界的盛事，對於速度的提高貢獻至鉅。

66 普卡容克邁斯塔號(Bücker Jungmeister)第二次世界大戰德國的飛行英雄普卡，在納粹空軍重建軍力之時，所製造的高級教練機，是外觀輕巧的雙翼單座機。為了擴大駕駛員的視野，上下翼皆採後掠角式。在此所展示的飛機，是羅馬尼亞的特技飛行員巴巴納運往美國的，以後轉讓給霍華德(Beverly Howard)，前後使用了二十五年。

66



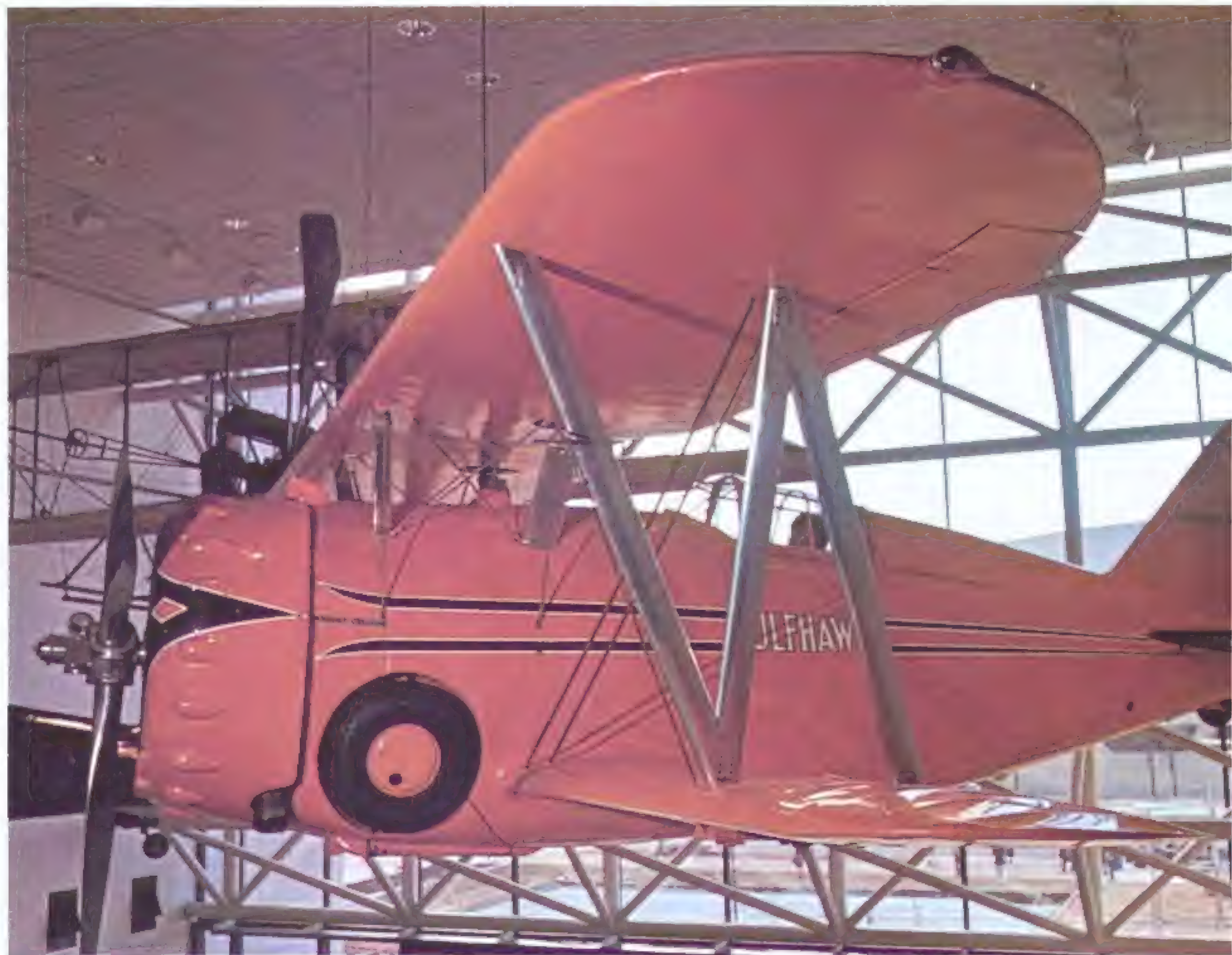
68



67

67 寇蒂斯JN—4D珍妮號（Jenny） 本機係寇蒂斯所雇的英籍設計師湯瑪斯製造的，乃由最早的寇蒂斯J—1牽引式機（螺旋槳在引擎前方）改良而成的產品。

美國參加第一次世界大戰後，大量生產此JN—4型（由機型代號JN，使機名成為女孩名的珍妮）飛機作為教練機，因此，戰後每架以五十美元出售，成為四處巡迴的空中馬戲團用機。



68 格魯曼G—22海灣之鷹號（Grumman G-22 Gulf-hawk） 此機係由雙翼艦上戰鬥機發展而成的特技表演用機，格魯曼公司於一九三六年，為海灣石油公司（Gulf Oil Corp.）的航空部經理威廉（Alfred Williams）所製造。

到一九四八年為止的十二年間，在美國及歐洲的飛行大賽中，每每使觀眾觀賞得如癡如狂。一九三八年，德國第一次世界大戰的空戰英雄吳迪德，亦改搭G—22型機，而不駕駛原來的座機——梅塞希密特Bf109（Messerschmitt Bf109）機。本機是裝配萊特一〇〇〇馬力引擎的密閉式飛機。



69

69 特納RT—14流星號 特納（Roscoe Turner）是飛行競賽時代的主角，有史以來曾經三次贏得陶姆森大賽冠軍的，僅有他一人（一九三四年、一九三八年及一九三九年）；而曾經贏得陶姆森和班迪克斯（一九三三年得到冠軍）兩項飛行競賽優勝的，也僅只他和杜立特兩人而已。他天生的演藝技能，配合著在陽光中閃閃發亮的小鬍子，以及特有「獅子之王」（Lion Gilmore）吉爾摩號的飛行服裝，締造了上述佳績。此機是他最喜愛的競賽用機。

70 **威特曼巴斯達號（Witteman Buster）機**　美國人史提夫・威特曼所製造的飛機，自一九三一年至一九五四年，歷經第二次世界大戰的二十三年間，先後參加各種競賽締造了下列的輝煌成績：一九三一年在國際飛行大賽中名列第三，一九三三年在湯蒲斯杯競賽中名列第一，一九三三年在芝加哥國際飛行大賽中位居第四，一九四九年在固特異杯(Goodyear Trophy)大賽中贏得第一名。

71 **匹茲專機號(Pitts Special)**　此種特技用雙翼機，係一九四三年美國人匹茲所製造，可謂「容克邁斯塔」機的美國翻版。本機重量輕，但是引擎馬力極大，最大特點是方向舵極爲敏感，適於參加飛行特技大賽。在一九六〇年初期，業餘者按製造圖手製而成的本型機，一架僅售一百二十五美元，頗受各方喜愛，現在也成爲飛行大會中不可或缺的飛機。

70

71



72　林白　橫越大西洋成功以前，他一直是芝加哥至聖路易間的郵務飛行員。



73　起飛的聖路易之精神號　一九二七年五月二十日林白啓程飛向巴黎。

前仆後繼的飛行挑戰

以生命為賭注創新紀錄的冒險家

林白險勝一籌

郵務飛行員的天真想法　年輕的郵務飛行員林白，於一九二七年（民國十六年），集合聖路易市贊助人士的捐款，決心橫渡紐約至巴黎間的大西洋，這項決定意義極為深遠，也頗耐人尋味。

一九一七年，法國富豪歐提克(Raymond Orteig)，為橫越大西洋飛行者即已提供了兩萬五千美元的獎金。雖然，歐提克提供此筆獎金的意圖不得而知，但是，其結果却造成了轟動全球的事件，且成為促使美國航空工業邁進一大步的原動力，眞可謂重賞之下必有勇夫。

林白對於此事做了極單純的盤算，即以一萬三千美元購買飛機，倘若獲得二萬五千美元的獎金，扣除飛機費用還淨賺一萬二千美元，而使用過的飛機却毫無耗損，可謂一舉兩得。

當時的兩萬五千美元，對一般小市民而言，乃是一筆為數相當可觀的獎金。然而這筆能夠買兩架單引擎飛機的金額，對經營大型旅館的歐提克而言，無疑僅只是九牛一毛而已。至於所以造成如此重大的衝擊，充分印證了「金錢萬能」、「有錢能使鬼推磨」的說法。

林白是瑞典裔的美國人，一九〇二年二月四日生於密西根州底特律城，自威斯康辛大學機械工程學系輟學後，即嚮往飛行員生活，以五百美元買下寇蒂斯「珍妮號」（圖67，性能尙佳），出任鄉下巡邏飛行員；稍後進入陸軍航空學校，畢業後官拜少尉，一九二五年被編入後備部隊升任上尉。

一九二六年四月，林白擔任郵務飛行員，在芝加哥至聖路易航線上執行勤務，因而在聖路易結識了許多贊助人。

林白之所以向沒沒無聞的萊安航空公司（位於加里福尼亞州的聖地牙哥市）訂製飛機，另有緣故。他原本屬意於當時聲譽最隆的貝蘭卡(Bellanca)機，然而，因為與貝蘭卡公司及中間人相處不睦，遂前往聖地牙哥。

在萊安公司裡，自設計師赫爾以下的全體員工，皆懇切地聆聽林白的要求。基於這種愉快的相處和對赫爾技術的信任，加上期限已經很緊迫，林白遂於一九二七

年二月向萊安公司訂購。

看不見前方的奇異飛機　交機期限只有六十天，根本來不及繪製新圖，因此只有以原有的萊安M－2 (Ryan M-2) 標準型運輸機，變更設計研製新機。翼幅改成三公尺長；為了儲積較多燃料，乃加強主翼與機身結構。主翼前端舖蓋合板，機身拓寬為〇・六公尺。拓寬機身將妨礙縱軸的安定，但又不得不做這種有限度的嘗試。

此外，林白要求將駕駛艙設在油箱後方，這是因為駕駛座若在油箱前，當緊急迫降時，油箱會有破裂引發爆炸的危險。設計師赫爾也深知德・哈維蘭德(De Havilland) DH4型機，就是因為有這種構造才迭生事故，所以非常贊同林白的想法。然而，這種設計卻使駕駛員完全無法看清前方，實在是極不尋常的設計。如果是其他的駕駛員，大概也會覺得危險而要求更改，但是林白大膽地使用這種設計，可看出他對此次橫越飛行的不平凡決心。

一開始林白僅打算進行單獨飛行，因此並未考慮設置副駕駛員和航空員座。這種做法，並不是為了獨得獎金，而是由於他不喜歡依賴別人的緣故。

結果，所研製出來的飛機，是架機翼與尾翼的大小不成比例，油箱位置又是從引擎後方的防火壁一直延伸至駕駛艙的奇特飛機。

此外，為了保持均衡，引擎略突向前方。至於機身背面，則有類似四具風速器的裝置，這是能使受地球磁場誘導的羅盤線圈迴轉，及隔絕地球磁場的磁力線，也能經誘導電壓最強的位置，測定出磁力方位的儀器。此一設計也是促使林白成功的主要因素之一。

採用當時美國普遍使用的木製帆布機翼，以及在鋼管銲接成的骨架上，覆蓋帆布（只有機首的顏色不同，那是因為覆蓋著鋁合金板）的機身。

萊安公司以一沒沒無聞的小公司，竟能輕而易舉完成此飛機（圖43－46），足以證明美國工業的發展潛力。

所採用的萊特公司（依萊特兄弟名字命名的飛機及引擎公司）惠爾溫德J－5－C二二〇馬力（應為二二三馬力，省略尾數就變成二二〇馬力）引擎，當時的評價極高。林白並未親自到萊安公司的工廠挑選機件，製成交貨後即進行使用，可見林白對美國的高超工業水準亦至為信賴。

螺旋槳是一枚可調整螺距的杜拉鋁製（如在地面分解安裝可變更角度），效率比木製品好，這也是成功的因素之一。



74　狂熱的歡迎場面　林白一躍成為美國的英雄。

總之，林白基於堅定的單獨飛行決心，對原有機身並未加以大幅度的修改，同時將修改工作全權委託設計師；飛機安全起飛後，林白又靠著對引擎和螺旋槳的信賴，邁向成功之道。

林白的對手為數眾多，然而，他們或因成員過多而發生糾葛，或因採用大型飛機而裝備上煞費功夫，因此皆落於林白之後。

張伯倫(Clarence Chamberlin)駕駛林白原來預備使用的貝蘭卡機，於林白安然橫越大西洋二週後的一九二七年六月四日，自紐約搭載贊助人起飛，最後降落於比巴黎更遠的柏林近郊。照此看來，林白的勝利實只是險勝一籌而已。

向魔海挑戰的世界巡航號機

自雲端遠眺富士山　道格拉斯DWC「世界巡航號」，意即巡航世界的飛機，由機名可感受到其堅定的決心。然而，動身作世界巡航的四架「世界巡航號」飛機，雖有構造堅固的機體，卻沒有氣象雷達等氣象預報設備、無線電報機、方位探測儀等導航裝備。

此種飛機所依賴的機件僅是磁氣羅盤（亦即磁石，當時林白所使用的地磁誘導羅盤尚未發明）、高度表、姿態儀（依其形像差Coma原理，指示機體迴旋角度及橫向滑行角度的儀器）等。

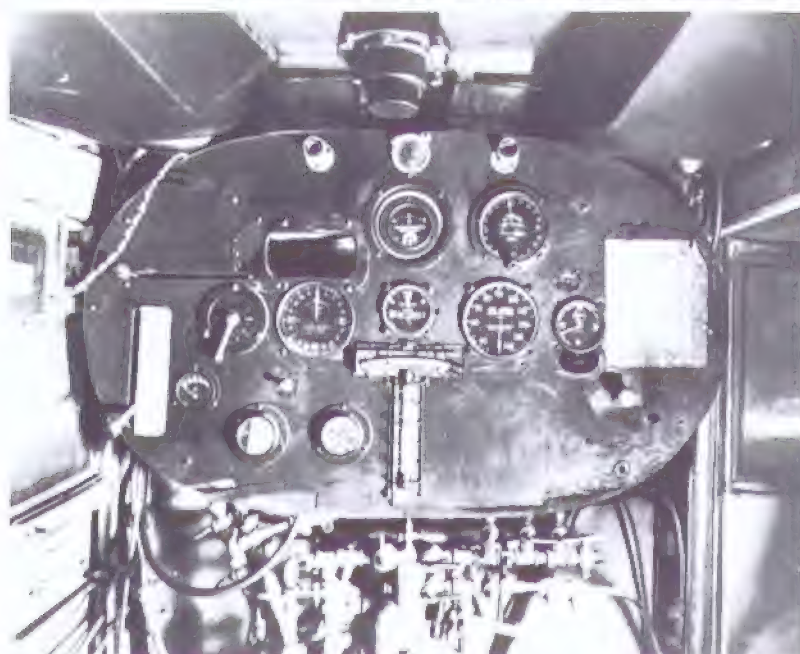
「世界巡航號」係道格拉斯公司成立不久後，接受美國陸軍航空部隊訂製的特製飛機。主翼由木製橫樑小骨架覆蓋帆布而成，機身鋼管骨架上也覆以帆布，是雙槳雙座機。引擎採用水冷式V型十二汽缸四二〇馬力的利拔提引擎（美國為應用於第一次世界大戰而盡全力發展的引擎），V型角度原為六十度，後來縮小幅度改成四十五度。



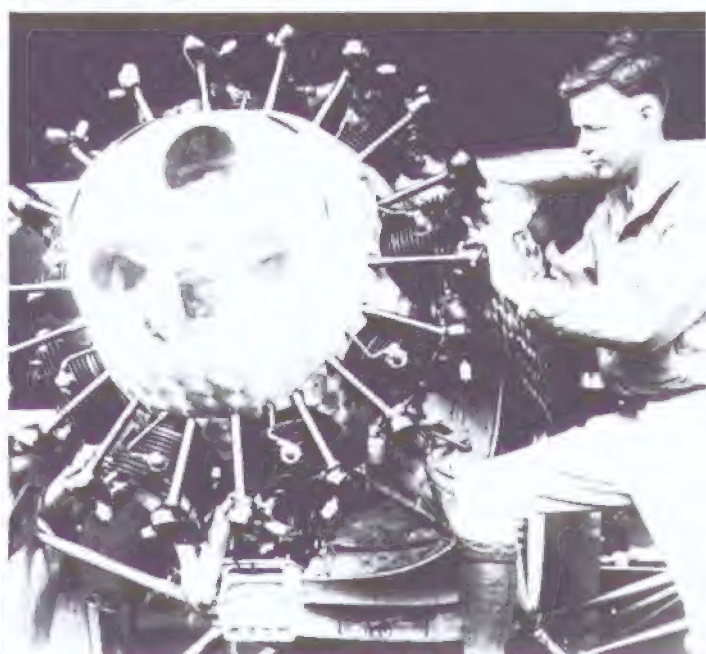
75 林白夫婦 林白夫人安・摩羅（Anne Morrow）也是飛行員，夫婦經常同機飛行，一九三一年曾向北航行至日本。

76 林白夫婦的愛機 本「珍米寮多克號」機曾經飛抵日本。





78 聖路易之精神號的儀表 林白僅憑這些儀表橫渡大西洋



77 林白檢查機首 引擎是氣冷星型九汽缸型

原型機試飛成功後，又訂製四架，各命名為「西雅圖號」、「芝加哥號」（展示機，圖51～54）、「波士頓號」和「紐奧爾良號」。

各機駕駛員如下所列：

「西雅圖號」　正駕駛兼隊長弗雷特萊克・L・馬丁少校、亞爾巴・L・哈貝上尉。

「芝加哥號」　正駕駛勞埃・H・史密斯中尉、李思廉・阿諾爾德中尉。

「波士頓號」　正駕駛李・威特中尉、賓立・奧古丁中尉。

「紐奧爾良號」　正駕駛艾立克・L・納爾遜中尉、賈克・哈丁古中尉。

在中途的各停留站備有備用引擎、備用零件及修理工具等。此外，還接受海軍、海岸防衛隊、英國空軍等單位的航路警戒和支援。

一九二四年四月六日，四架「世界巡航號」啓程巡航世界，但出發時天候不良，北太平洋仍是冬季。此時，因引擎故障，被迫降水面而延遲的「西雅圖號」，無法趕上隊伍，最後墜落於阿拉斯加。由於領隊機落後，遂由「芝加哥號」的史密斯中尉繼續担任隊長職務。

其餘三架飛機平安地繼續飛行，曾飛越日本。「芝加哥號」的阿諾爾德中尉在日記中曾經如此描述：

「晴空萬里，飛行極為愉快。在飛往橫須賀途中，掠過本州上空時，可俯瞰火山噴火的盛況。隨即又自雲端遠眺富士山，欣賞到旭日照射山巔積雪的美景。」

堅固的機翼、粗壯的機身　三架飛機飛越日本後，經由中國、中南半島、暹邏（今泰國）、緬甸、印度、波斯（今伊朗）、小亞細亞（現在的中東）、巴爾幹後、飛往法國。從斯特拉斯堡 (Strasbourg) 起，由法國空軍護航隨行飛抵巴黎。當天是七月十四日正逢假期，因此受到市民狂熱的歡迎。翌日由巴黎飛往倫敦。在這段航程中，機上浮筒正如展示現場一樣被換裝起落架。

飛越英國奧克尼群島 (Orkney Islands) 時，「波士頓號」因引擎油壓急遽降低而在海上緊急迫降。降落成功，然而吊往前來救助的英國軍艦上時，機體嚴重破裂無法修復。因此，目前在加拿大新斯科亞（Nova Scotia) 半島的比庫特沃，「世界巡航號」的原型機易名為「第二代波士頓號」，其實是二機合併而成。

一九二四年九月二十八日，三機以凱旋的姿勢返抵西雅圖，全程四萬四千三百六十公里，飛行時間三百七十一小時又十一分鐘，平均時速為一百十三公里。

參與此次飛行的飛機中，「芝加哥號」陳列在本航空太空博物館內；「紐奧爾良號」則陳列在達頓 (Dayton) 的空軍博物館中。

由於第一次世界大戰，使美國航空工業退居歐洲國家之後；而這次環繞世界的飛行壯舉，扳回了美國航空工業落後的趨勢。英、義兩國亦曾嘗試環球飛行，但均告失敗。總之，由於飛越北半球地區皆須派遣支援隊，絕非個人或民間的力量所能做到。因此，美國陸軍航空隊遂傾全力完成這項大規模行動。

道格拉斯的「世界巡航號」機，就當時水上飛機的水準而言，屬於特大型，重達三・七噸。它屢次升空飛行成功，既證明了道格拉斯公司堅固的設計，同時，也象徵美國航空工業已發展至全盛時期。

「世界巡航號」的環球飛行，和三年後林白的橫越大西洋相比，並非戲劇性的表演，僅是平凡的飛行，但是仍然很值得注目。因為在日後的飛行中，人們均瞭解北太平洋與北大西洋都是凶險恐怖的魔海，要向它們挑戰，飛機的機翼必須堅固，機身必須粗大，起落架必須強而有力等。

壯烈犧牲的二位飛行員

幸運隨維格機同時逝去　爾哈特與波斯特，兩人是在美國航空界曇花一現的超人。一九二八年六月，爾哈特以女性飛行員的身份，首次搭乘佛卡飛機橫越大西洋，歷時二十小時四十分。然而，在飛行過程中，她對始終未能觸及駕駛盤引以為憾，乃立下宏願終有一天要親自完成飛行。

一九三〇年三月，爾哈特認為當時的洛克希德維格型飛機，最適宜橫越飛行，遂購下一架中古飛機。但是，試飛時駕駛席背面的固定用金屬折斷，機頭插入地面，爾哈特雖然負傷不重，但機身嚴重受損，必須更換新的機身。

修復需費一年時間，而她厭惡宣傳，遂將這項工作委託給其技術顧問巴爾根。當時，一般人咸認巴爾根將會嘗試南極飛行。

巴爾根將維格飛機加以調整，強化機身，加大油箱，同時增添航行儀器。

一切準備就緒後，爾哈特遂於一九三二年五月二十日，由加拿大紐芬蘭的哈巴・格雷斯獨自飛上天空。起初氣候不良，曾經一度因主翼結冰情況嚴重，因此俯衝飛行了一千公尺，幸好情況好轉再度上升，最後降落於北愛爾蘭倫登德立 (Londonderry) 附近，費時十四小時五十四分，飛行三千二百六十公里。

爾哈特返回美國時，也受到熱烈的歡迎，然而，她絲毫也不覺得累，隨即再度駕駛大紅色的維格機，由洛杉磯飛往紐華克，毅然進行首次女性單獨橫越美洲大陸的飛行。

一九三五年，她依舊獨自搭乘別型維格機，進行夏威夷至美國本土間的不著陸飛行。

然而在一九三七年，她和助航員搭乘雙引擎的洛克希德「耶勒克特拉號」(Electra，第一代)，預備向東航環繞地球一周。在當時，爾哈特似乎有一種不祥的預感，因此聲明將在此次飛行後退休。不幸預感變成事實，她和助航員搭乘的「耶勒克特拉」機在南太平洋上失蹤。飛機的殘骸或漂流物等線索一無所獲，這次空難事件遂成一個謎。

就感情上而言，也許在爾哈特離開維格機後，其幸運也隨之消失吧！

爾哈特曾經使用過的大紅色維格機（圖56），於一九三三年售與費城的富蘭克林協會，一九六六年轉讓給斯密生博物館。

爾哈特進行夏威夷至美國本土間的飛行時，也是使

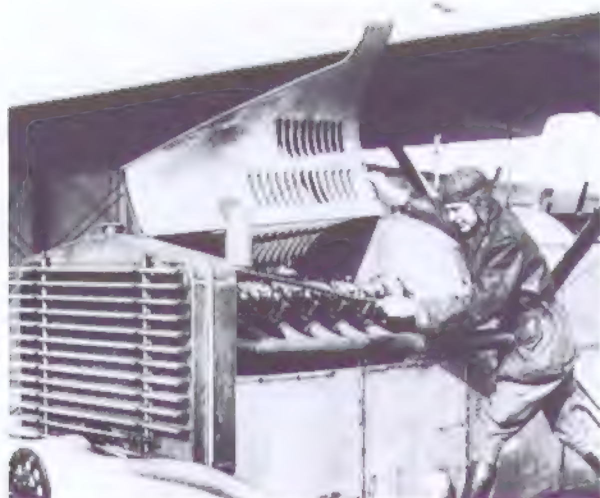
用維格機（編號NR・九六五Y，大紅色的維格機編號NR・七五二），這種飛機與這位充滿信心的女性，在任何時間、地點都是最佳的搭配。

觀察爾哈特在一九三七年作死亡飛行之前所拍攝的照片，她那未經修飾的秀髮往後飛揚，沐浴在陽光下的微笑臉龐上，稍帶陰鬱的神情；身後的飛機取名「耶勒克特拉」，雖然是洛克希德公司所欣賞的機名，但是此名源自希臘悲劇中弒親的女主角，予人不祥之兆。

攜相聲家同行 獨眼的飛行員波斯特，亦與維格機特別相配。他屢次參與大規模飛行，經常使用的飛機就是「威尼・梅號」（圖57、58）機。

波斯特亦因一九三五年八月十五日，於阿拉斯加巴





81 **檢查引擎的納爾遜中尉** 他與哈丁吉中尉同爲「紐奧爾良號」上的飛行員。



80 **世界巡航號的駕駛座** 本機並無氣象預報設備，也無無線電、方向測定器等航行輔助設備。



82 **氣勢雄偉的世界巡航號機群** 阿拉斯加夕特卡(Sitka)港內的四架飛機。

羅角(Point Barrow)，搭乘洛克希德公司製造的「獵戶星座」型(Orion)及「天狼星座」型機合製成的水上飛機發生意外事故而死。同行者是波斯特之友——相聲家羅吉斯。此意外事件，令人聯想到一九五二年間，日本相聲家大辻司郎，也因搭乘的日本航空公司「木星號」機，撞毀於本州三原山而死的空難事件。

爾哈特與波斯特都因爲企圖嘗試壯烈的飛行而犧牲，充分表現出一九三〇年代的美國航空界充滿著活力，以這種氣勢投入第二次世界大戰，無怪乎日本等國無法獲勝。

比較展示於博物館中的兩架維格機，也是極爲有趣。爾哈特的維格機(圖56)，係普通杜拉鋁機翼的螺距可變換式螺旋槳機；波斯特的維格機雖然同樣擁有雙翼，因爲是螺距由螺旋槳後面的金屬支架變換的型式，所以只要縮小螺距就可提高爬升性能，至於在水平飛行時，只要放大螺距即可。



83　永垂飛行史的兩位英雄　可與[illegible]比爾媲美的爾哈特。

軍方競賽機創下三度蟬聯冠軍的空前紀錄

贊助者是石油、幫浦和火星塞公司　特納於一九三四年的陶姆森飛行大賽中獲勝，然而他獲知娍應設計的競賽機，可能被新型機趕上，遂下定決心發展新機種。

一九三六年，特納與加里福尼亞布朗飛機公司簽訂契約，委聘明尼蘇達大學巴羅(Howard Barrow)教授爲技術顧問，著手製造新型飛機，於該年年中完成。

試飛前，特納爲了新機的翼幅過短而煩惱，遂委託芝加哥飛機設計師馬第・雷亞德加以改造。雷亞德將翼幅增長約一公尺，同時在主翼上添加副翼，以降低著陸速度。此即以後稱爲特納「RT－14流星號」(Turner RT-14 Meteor)的飛機。

特納RT－14「流星號」機首次參加的競賽，即一九三七年的國際飛行大賽。此時贊助者係林格費利石油公司，因此易名爲「林格費利・流星號」。

在一九三七年的陶姆森飛行大賽中，起初此機一直領先，但是最後一圈通過標幟塔時，由於陽光刺眼飛過頭了，待慌忙返身旋轉後，被緊追在後的飛機超過，屈居第三。

在一九三八年參加國際飛行大賽時，又採用贊助的幫浦公司的簡稱，改機名爲「斐斯可專機」(Pesco Special)。

是年決議同一飛機不得同時參加班德克斯和陶姆森飛行大賽，因此陶姆森大賽成爲唯一爭取榮譽的機會。

陶姆森競賽的賽程，須繞飛每圈十英哩(十六公里)的三十圈賽程，對「斐斯可」這類一〇〇〇馬力的重型飛機不利。幸好到第六圈時，領先的飛機開始冒煙，「斐斯可」機才及時超越獲得優勝。此乃第一度贏得陶姆森大賽冠軍。

鬍鬚軍服定神情　特納於一九三九年，以爭取第三次冠軍爲目標、參加陶姆森大賽。此時贊助者爲香檳火星塞公司，所以機名易爲「香檳小姐號」(Miss Champion)。由於滑出跑道的情況不佳，暫居第四，在第二圈時錯過標幟塔，待再次轉身，已成爲七機中的殿後者，看似與冠軍絕緣，然而，特納機充分發揮堅持到底的精神，終於超越其他各機，締造史無前例三度蟬聯陶姆森飛行大賽冠軍的佳績，平均時速達四百五十五公里。

此次競賽後即退休的特納，於印第安那州開設特納飛機公司，一九七〇年逝世。他所駕駛的「流星號」機保存於公司附近的博物館內；一九七二年由於此博物館關閉，遂轉交斯密生博物館。

瞻仰戰鬥機選手的座機，這位鬍鬚整齊、身著軍服(他曾是上校)和馬褲的名人英姿，立即會浮現眼前。「流星號」機在繞行標幟塔時，會發出驚人爆聲，經常造成飛行競賽中的驚險鏡頭。此機的事蹟後來亦拍攝成電影，到今日，冒著黑煙卻依然勇往直前的飛機，成爲選手精神的象徵。



納粹教練機的機動性出類拔萃



84



84 死亡前夕的飛行 爾哈特駕駛圖中的洛克希德「北勒克特拉號」，環繞世界，從此杳無音訊。

85 直飛壯舉的成功 一九三五年爾哈特完成由夏威夷直飛至美國本土的空前壯舉。

86

86 獨眼飛行員波斯特 油田勞工出身。

87 與愛機合影 本圖的洛克希德維格5C型「威尼·梅號」機，曾創下各種飛行紀錄。



87

空中翻滾易如反掌

普卡(Karl C. Bücker)是第一次世界大戰中德國的海軍飛行員。戰後十年間，在瑞典經營飛機公司。納粹取得政權後，於一九三三年自瑞典返國，在柏林南郊的蘭庫斯道夫湖畔，創設普卡飛機公司。

於是，爲納粹空軍製造「容克曼」(Jungmann)型初級教練機。這種飛機的大量採用，對培植納粹空軍飛行員，貢獻至鉅。

緊接著普卡又製造「容克邁斯塔」型高級教練機。這是單座飛機，似乎是專爲特技飛行設計的飛機；可用翼端的長棒輕易地挑拾地面的手帕，而更驚人的特技，則是機身幾乎觸及地面的翻轉飛行。然而，即使是名家，一時失手而喪生者，仍不勝枚舉。

一九三七年發生於克利夫蘭(Cleveland)飛行競賽的意外事故，情形如下所述：

羅馬尼亞人亞歷克斯•巴巴納與德國人哈根堡伯爵、各自駕駛一架「容克邁斯塔」型機，參加特技飛行競賽。首先，巴巴納表演了絕妙的空中翻轉，其次哈根堡伯爵以緊貼地面的姿勢，表演空中翻滾，通過大閱兵台。當哈根堡伯爵的飛機以翻滾的姿勢，企圖拉機頭爬升時，由於機翼觸及地面，速度遽降，就此墜毀地面。

然而，哈根堡伯爵從飛機殘骸中爬出，稍事休息之後，借用巴巴納的「容克邁斯塔」飛機，繼續完成特技表演。空中飛行的賭命行徑，由此可見一斑。

聞名的特技飛機也因造價昂貴而停止生產

巴巴納的「容克邁斯塔」機售予美國空中賭命者麥克•馬非，在美國特技飛行大會中獲得兩次冠軍；再轉售曾獲大會冠軍的霍華德，繼續在美國國內表演。尤其是霍華德就任南卡羅來那州查里斯敦(Charleston)的霍桑航空學校校長之後，成爲每年的畢業典禮中不可或缺的特技表演用機。然而，後來這架「容克邁斯塔」機也連同霍華德失事墜毀。

現在在博物館中展出的飛機(圖66)，是特爲悼念墜機身亡的霍華德而修復，並且遵照其遺囑捐贈斯密生博物館。

第二次世界大戰後，希望重新生產「容克邁斯塔」機的呼聲極高；事實上，在德國慕尼黑近郊確曾生產數架。然而，由於工資提高，無法比照「巴茲專機號」(圖71)的價格出售，遂告停止生產。

「容克邁斯塔」型機，具有以帆布包覆木製橫樑及小骨的主翼，並且在鋼管熔接骨架上覆蓋帆布的機身，乍見之下，並無任何特殊的構造。然而，由於上下雙翼的間隔比翼弦(與主翼成直角的長度)還大，主翼後掠角大造成駕駛員的上方視野寬廣(最適宜於翻轉飛行)，機身輕巧，引擎馬力大及起落架彈性特佳等，使這種飛機有如體操選手一般行動俐落。

88



89



90



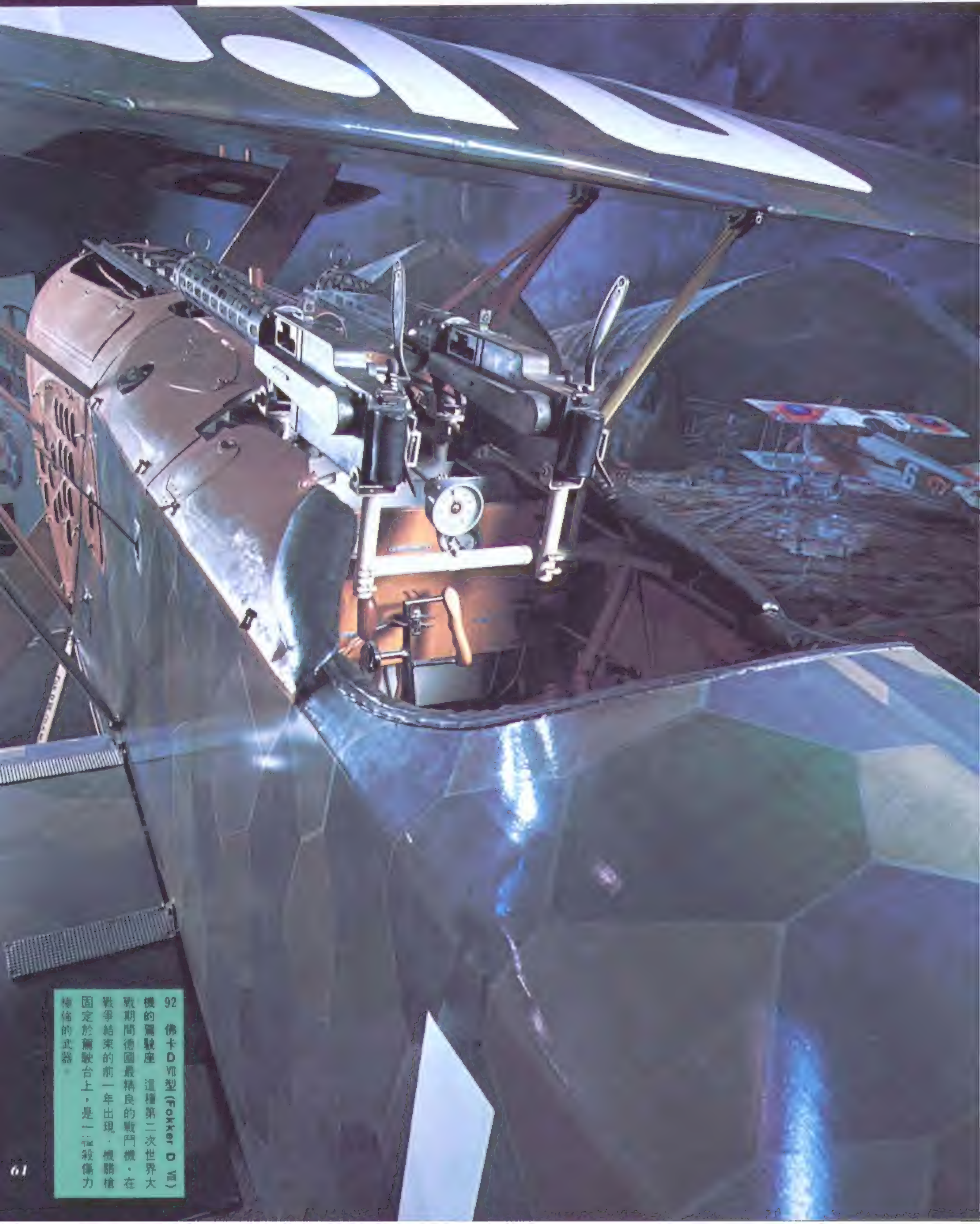
88～90 機名一再變更 特納RT－14「流星號」機，曾因贊助者不同而多次變更機名。上圖（一九三七年所攝）名爲「林格費利•流星號」；中圖（一九三八年）名爲「斐斯可專機」；下圖（一九三九年）改名爲「香檳小姐號」。



91 翻滾飛行如家常便飯 霍華德駕駛「容克邁斯塔號」施展飛行特技。

第三室 戰鬥的銀翼

一九一四年第一次世界大戰爆發後，飛機立即投入戰場。當時距萊特兄弟完成首次飛行僅十一年，屬於飛機發展史上的少年期，威力尚不足構成爲「武器」。然而在四年的戰亂中，體驗出許多殘暴的戰技，因此，到了一九三九年第二次世界大戰爆發後，就演變成決定性的戰略武器了。



92 佛卡DⅦ型(Fokker D Ⅶ)機的駕駛座　這種第二次世界大戰期間德國最精良的戰鬥機，在戰爭結束的前一年出現，機關槍固定於駕駛台上，是一種殺傷力極強的武器。



一九一四年第一次世界大戰爆發時，仍然將反敵人偵察機的單座機稱爲偵察機，並且保持當作武裝偵察騎兵的傳統。改稱爲戰鬥機，是在戰爭已發展至相當階段以後的事。當時轟炸機也只不過是在戰場上攻擊而已。進行攻擊敵人後方的戰略性轟炸，則以德國轟炸倫敦爲世界的開端。早期僅在白天轟炸，後來改變爲夜間轟炸，但是，此時的規模無法與第二次世界大戰時相比。

第一次世界大戰的參戰飛機

93　武力競賽的德、法戰鬥機——斯帕德Ⅶ (Spad Ⅶ) 及佛卡DⅦ　展示的是一九一八年十一月九日停戰前二天，法國前線凡爾登(Verdun)空軍基地的情景，所有陳設都是原物。掛在上方的是法國斯帕德Ⅶ型機，停放在地上的是德國佛卡DⅦ型機。

斯帕德Ⅶ型是紐波爾(Nieuport)機的後繼機種，裝配著伊斯巴諾•西薩一五〇馬力的引擎。自一九一六年底以來，總計法國國內生產了五千六百架，英國生產了二百架，皆實際參戰並發揮威力。是非常經濟、合算的正規戰鬥機，無論是速度、爬升力，均足與德國著名的阿爾巴特羅斯戰鬥機相抗衡。但是，在低速飛行時極易發生危險，因此，必須「一面催發引擎一面著陸」。

佛卡DⅦ戰鬥機，具木框小骨張帆布的主翼，及鋼管骨架上覆帆布的機身結構，機首以鋁合金板製成，引擎的冷卻器採用汽車型式。主翼很厚，雖有翼間支柱，卻沒有翼間固定鋼索（起落架部位才有）。不過，由於主翼厚實，即使由下方快速爬升衝擊聯軍戰鬥機的機腹，仍然可保持平穩不致失速。本機爲荷蘭籍佛卡所製，因此，當他於德國戰敗後返回祖國，頗受聯軍各國的指摘。





94　**斯帕德XIII戰鬥機**　本機是前述VII型的改良型，也是法國最優良的戰鬥機，不但引擎馬力加大，重量也較前述為重，性能相當優越，德機對此型機頗傷腦筋。主翼由帆布覆貼在木製橫樑之小骨架上形成，機身由鋼索和帆布固定在木製骨架上而成，由於主翼很薄，所以複翼上、下翼之間有固定鋼索，左右各二對的翼間支柱間，有較細的補助鋼索。

95　**斯帕德XIII之機尾**　本型機共生產了八千四百七十二架，本機方向舵上的編號則是XIII七六八九，載重一百四十五公斤，馬力二二〇，能攜帶燃料及潤滑油一百十公斤。美國遠征軍的科爾庫斯中尉及史瓦布中尉，分別以本型機創下擊落敵機六架和一架的戰果。

94

95

97

96



96　佛卡DⅦ之速度表　在左翼支柱前方，安裝上氣象用的圓形風速器，作爲速度表之用。只要看下面的指示器，就可知道速度。主翼的帆布上印著有迷彩（camouflage）圖案，翼間支柱則是用扁平鋼管銲接成N字形。

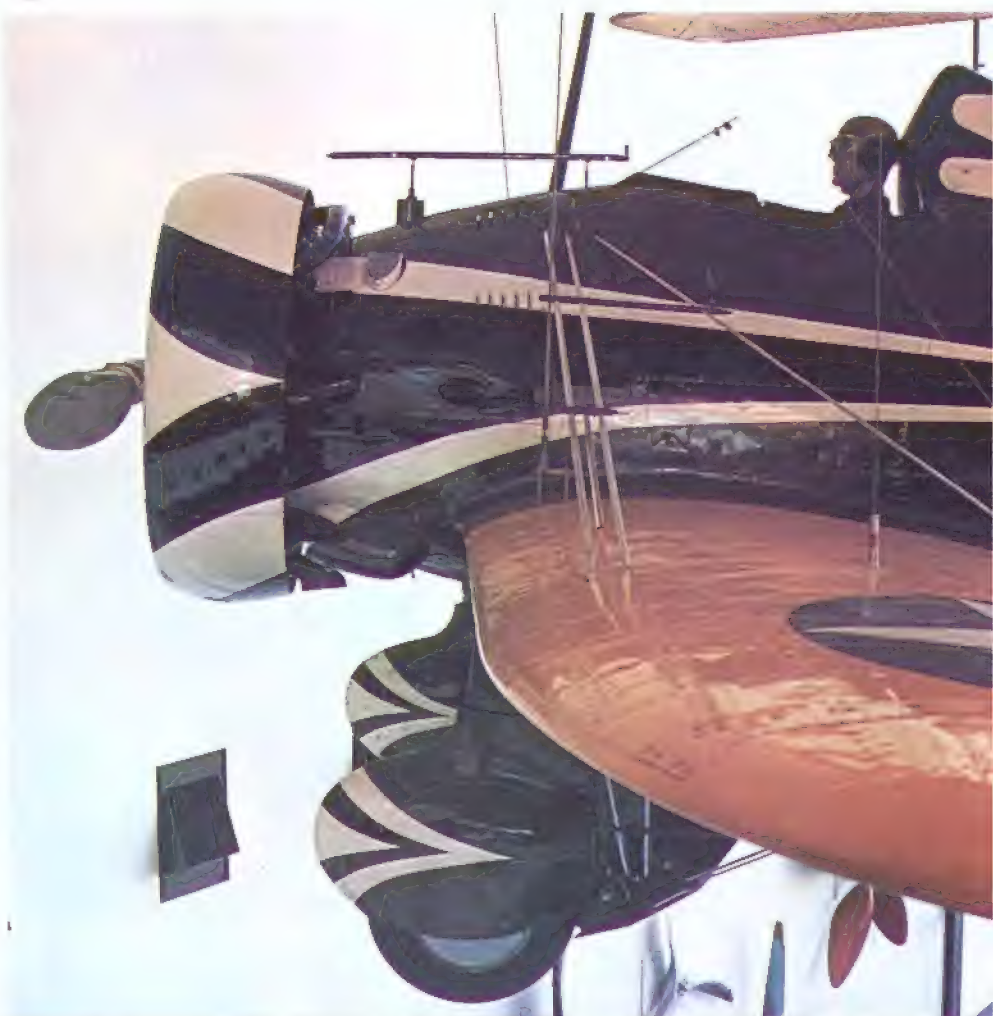
97　佛卡DⅦ之機頭　本機機身之特徵，在於支持上翼的中央支柱鋼管，被牢固地銲接在機身主幹上。雖然上下翼可各自拆除，但是機身上則仍舊留有中央支柱鋼管。

98　斯帕德XVI偵察機　斯帕德Ⅶ型和XIII型戰鬥機，經常被用於戰鬥，但是同樣是貝修洛（John Batcherlor）所設計的XI和XVI型偵察機，卻幾乎無人問津。此乃因爲這兩型偵察機在滿載時，機動性低的緣故。而且XVI型機，僅將XI型之伊斯巴諾・西薩引擎更換成羅列努・第耶脫利休引擎而已。本型展示戰鬥機，是美國赫赫有名的密契爾（William Mitchell, 1879-1936）將軍大戰時的座機。主翼上繪有美國遠征軍的紅藍白圓形標幟。

斯帕德戰鬥機是直線主翼，而偵察機則是交錯後掠翼結構〔上翼比下翼向前挺〕。腳架上附有螺旋槳的流線型裝置，就是本機的發電機。



98



美國的初期戰鬥機

萊特「軍用飛行者」(Wright Military Flyer)機，可說是最早的眞正軍用飛機。第一次世界大戰後，從競技用飛機發展成的寇蒂斯鷹型(Curtiss Hawk)機型，成爲當時最卓越的戰鬥機。美國波音公司(The Boeing Company)急起直追，生產性能優越的戰鬥機，並專心致力於轟炸機的研製。

在第一次世界大戰前，寇蒂斯公司(Curtiss Aeroplane and Motor Co.)製造的戰鬥機，可說是執世界之牛耳。但是好景不常，大戰爆發後，卻爲共和飛機製造公司(Republic Aviation Corp.)以及北美航空公司(North American Aviation, Inc.)所凌駕。

99 竹製玩具槍型(Peashooter)戰鬥機——波音P—26A 在美國陸軍飛機之中，P代表驅逐機（現美國空軍已改用F）。此機爲美國最早之全金屬製單翼戰鬥機，後面有開放駕駛座，固定起落架及外面由鋼索固定的主翼。本型機之性能，介於第一次世界大戰戰鬥機與第二次世界大戰戰鬥機之間。

本機型式爲P，機型小且在飛行時會發出怪聲，所以被飛行員戲稱爲「竹製玩具槍」，第二次世界大戰初期，曾在菲律賓擊落過日本飛機。

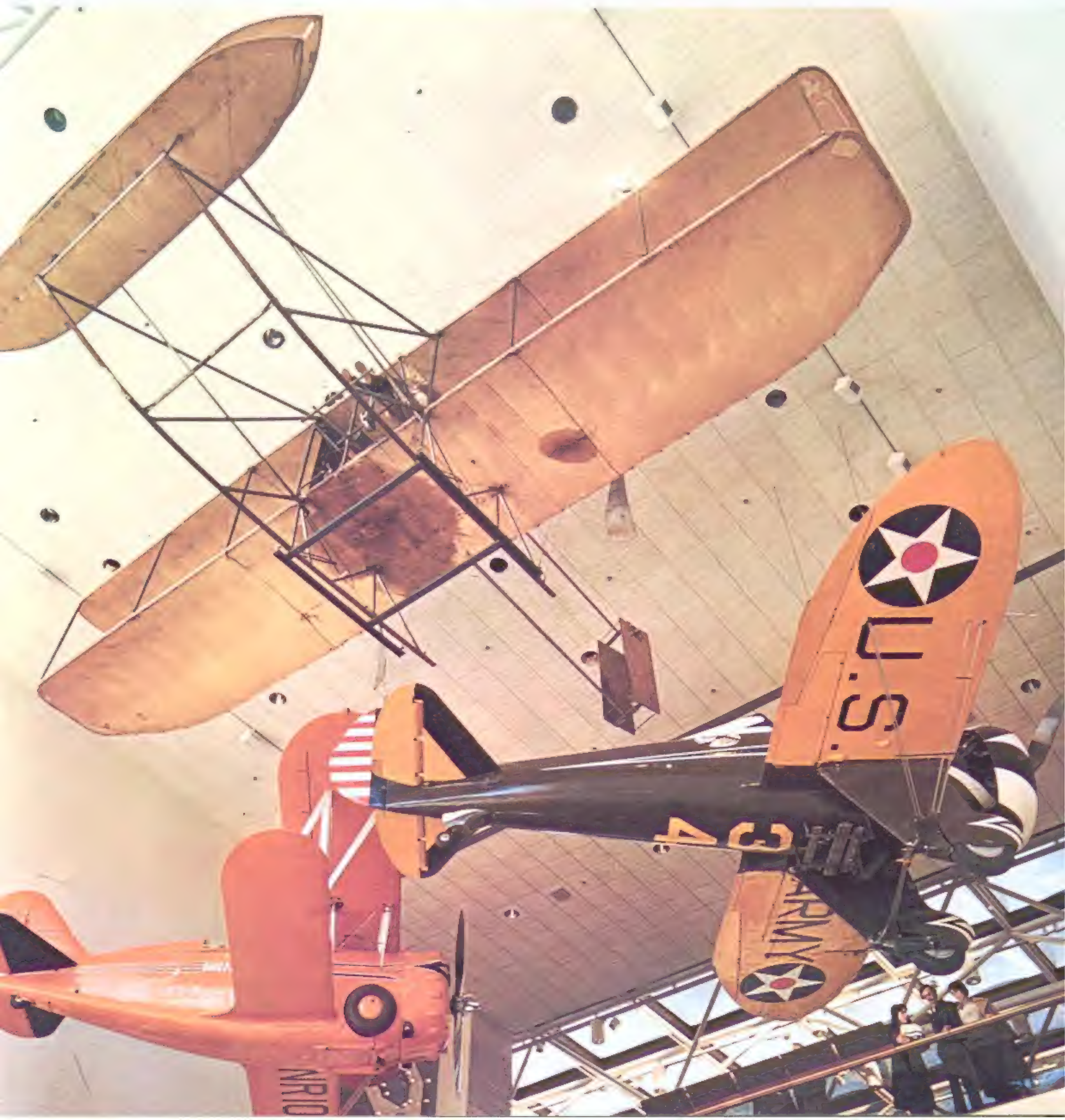
100 三〇年代的傑作——波音F4B—4艦上戰鬥機 本機機名中的F代表戰鬥機，4代表第四次實驗成功，B代表波音公司，第二個4代表第四種改良型的意思，這是當時美國海軍的命名法。

結實，優美的機身，主翼是以帆布貼在木製橫樑小骨上製成，而機身則由鋁合金的半單體結構（Semic-monocoque）製成（以細骨架和外板承受強度的外殼）。陸軍命名爲P—12，係美國陸、海軍最後的雙翼式木翼飛機，亦爲一九三〇年代的傑出機種之一。

101 萊特軍用飛行者機 萊特兄弟以軍用偵察機爲研究發展的目標，擱置了五年之久以後，好不容易在一九〇八年九月十七日，以美國信號兵團訂製的飛機試飛，不幸由於螺旋槳故障而墜落，駕駛員渥比爾身負重傷，同機的薛爾非利吉中尉（Lieut. Thomas Selfridge, ?—1908）不幸罹難（此爲世界首次空難事件）。

但是萊特兄弟毫不氣餒，製作了本機。一九〇九年六月，經由軍方檢驗合格（標準規格爲可繼續航行一小時以上，速度六十四公里／小時以上，乘坐二人）後，以三萬美元購入。

101

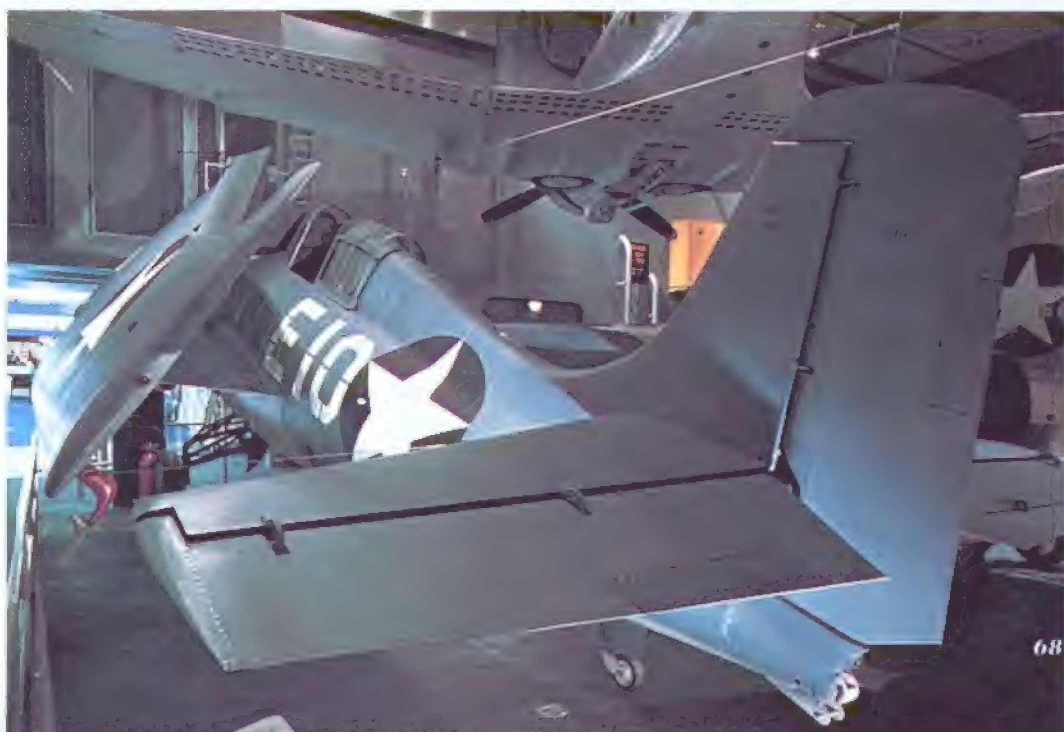


加入第二次世界大戰

第一次世界大戰期間，在武器當中，佔有不可動搖之地位的飛機，到了萊特兄弟飛行後的第三十五年，亦即第二次世界大戰開始的時候，正如一位充滿活力的年輕人。雖然戰鬥機一直是軍機中的翹楚，但是如果駕駛者反應遲鈍，隨時都可能犧牲生命，因此，是危險性極高的機種。然而，歷經第二次世界大戰後，各種新型的精銳戰鬥機，紛紛呈現在世人眼前。







102 **格魯曼F4F野貓型（Grumman F4F Wildcat）** 第一個F代表戰鬥機，4代表第四次研究發展型，第二個F爲格魯曼飛機工程公司(Grumman Aircraft Engineering Corp.)的略稱（因G已被其他公司採用，不得已只好以F代表製造公司）。

「野貓型」的弱點在於一開始就設計成雙翼型，當發現其他公司正進行單翼機的設計發展，才又匆忙地將雙翼改變爲單翼。爲避開隱藏的起落架，主翼變成中翼（既非高翼，也不是低翼），使得駕駛員的視界不良，以致經常被日本零式機追得抱頭鼠竄。

103 **野貓型機的摺疊式主翼** 在第一次世界大戰期間，英國爲了對抗德國的硬式飛船而發展航空母艦，作爲海上前進的基地。自此之後，各國海軍均極重視航空母艦，且傾全力於艦上戰鬥機的研究和發展。

這類型摺疊式主翼飛機的構想，是爲了使於在航空母艦甲板上，利用升降梯輸送。至於可使主翼傾斜摺疊的鉸鏈(hinge)裝置，更是令人嘆爲觀止。

104 **寇蒂斯戰鷹型(Curtiss Warhawk)機的駕駛艙** P—40附有裝甲板，並採用防彈油箱（貼上厚橡膠，即使被射穿亦能阻漏）。雖然體型和日本零式戰鬥機幾乎一樣，但是重量卻多一噸，使得戰鬥進行時較爲不利。

105 **寇蒂斯P—40E戰鷹型(Curtiss P-40E Warhawk)** 機身上的塗飾，乃仿照美國支援中國對日抗戰的飛虎（Flying Tiger）部隊戰鬥機。鯊魚口中有冷卻裝置。這種戰鬥機雖然具有堅固之機身，但是卻不適宜做爲戰鬥機，因此成爲日本零式、鷹號及德國梅塞希密特戰鬥機的空靶。

然而，P—40改良型卻生產了一萬四千架之多。這種飛機比不上其他陸上戰鬥機，因此在第二次世界大戰初期，使美國戰鬥機無法充分發揮其威力。

105

104





106 **寇蒂斯戰鷹型之機關槍** 在主翼兩舷前緣的螺旋槳迴轉面外，各裝有三挺〇・五吋口徑（一二・七厘米）的機關槍，總共六挺。敵機一旦被擊中必遭殲滅，但是機動性靈活的日本零式戰鬥機，也有被逃脫之紀錄。

107



108

108　野馬型機之座艙罩及擋風玻璃　本機因具有透明且堅厚的防彈玻璃，因此機槍彈和機關砲均無法射穿。機身上塗有黃底的黑方格花紋。主要擔任護航任務，從英國基地起飛開始，保護英、美轟炸機至德國領空轟炸，在回程中則作零星的地面攻擊等，一直到安全返回基地爲止。

107　世界最優良的飛機——北美P—51D野馬型 (North American P-51D Mustang)　本機在第二次世界大戰期間，被公認爲美國最優良、世界最進步的戰鬥機。因具備高速和長距離飛行的卓越性能，才得以活躍於歐洲戰場上，並且可從琉璜島起飛攻擊日本本土。

本機機身原爲英國所製造設計，引擎採用勞斯萊斯馬林式（Rolls-Royce Marine，後來也在美國生產）。從主翼之橫斷面到螺旋槳接點，都安裝著性能良好的層流翼（不會產生亂流），是非常出色的機種。

109　野馬型機之機關槍　在主翼前緣的螺旋槳回轉圈外，各安裝三挺〇．五吋口徑機關槍，兩翼共有六挺；其下又配置著炸彈或長距離備用副油箱派龍架。冷卻裝置安置在空氣阻力極小的機身腹部。

108



110～112　**三菱零式艦上戰鬥機五二型（簡稱A6M5）**　所謂零式戰鬥機，是超越三菱九六式艦上戰鬥機之後，精心設計而成的，是當時世界上最精良的戰鬥機。

零式戰鬥機的奧秘，在於機身輕盈，控制系統操作容易，因此，具有高速、超長距離飛行能力和活動輕巧靈活的特點。

雖然裝甲板很單薄，也未安裝防彈油箱，但是想要活躍於廣大的太平洋地區，以當時的日本技術而言，也僅有如此的水準而已，並非罔顧人命。

110



111

零式戰鬥機名聞古今中外，是日本人靠自身力量設計製造的代表傑作。零式戰鬥機的訂購者和製造者，都讚賞設計者的創造力，這也證明了日本人在這方面的成果。更使得美國無法正確地估計日本的科技水準，所以在第二次世界大戰前期攻勢遲緩。

以三菱公司的戰鬥機為主，中島公司的鷹號、川崎公司的飛燕號、川西公司的紫電改等戰鬥機，都是日本充分發揮科學技術所建造的名機。

日本的代表性戰鬥機—零式

113



113 **零式戰鬥機的尾翼** 本機是在一九四四年四月，塞班島（Saipan I.）戰役後落入美國人手中，爲了作試驗曾經一度去掉機上的油漆，後來再重新噴漆。

112



歐洲的代表性戰鬥機

在德國方面，以梅塞希密特Bf 109和佛基伍爾夫Fw 190 (Focke-Wulf Fw 190)機爲代表；英國方面是霍克颶風號(Hawker Hurricane) 和斯巴馬林噴火式(Supermarine Spitfire)；義大利是馬奇的塞耶塔(Macchi Saetta) 和佛爾格雷 (Falgore)；法國是以摩拉努的索爾尼葉（Morane-Saulnier) 和德波瓦丁 (Dewoitine)機爲代表。其中以佛基伍爾夫和斯巴馬林噴火式機最傑出；梅塞希密特則是生產最多且使用最廣的飛機。

114 **歷經多次改良的戰鬥機——梅塞希密特Bf 109 G－6** Bf代表梅塞希密特公司前身巴伐利亞(Bavaria) 公司時代所設計的機種。梅塞希密特戰鬥機，共計生產了三萬三千多架，而其中有一萬一千架改良成爲G型機。

經過多次的改良，各部位的追加結構凸出，所以德國飛行員冠以「駝峯」的外號。

主翼在總重量上的比例不大，但是主要特徵爲長型起落架向外伸張，隱藏於主翼內部。

115 **梅塞希密特戰鬥機的駕駛艙** 本機的特點爲座艙罩向右側掀開，在空中飛行時，較一般由後向前推的座艙罩不便，這是衆所周知的缺點，德國人卻固執不願更改，不過其他細節的設計十分理想。



116

Spitfire MK.VII



118



117

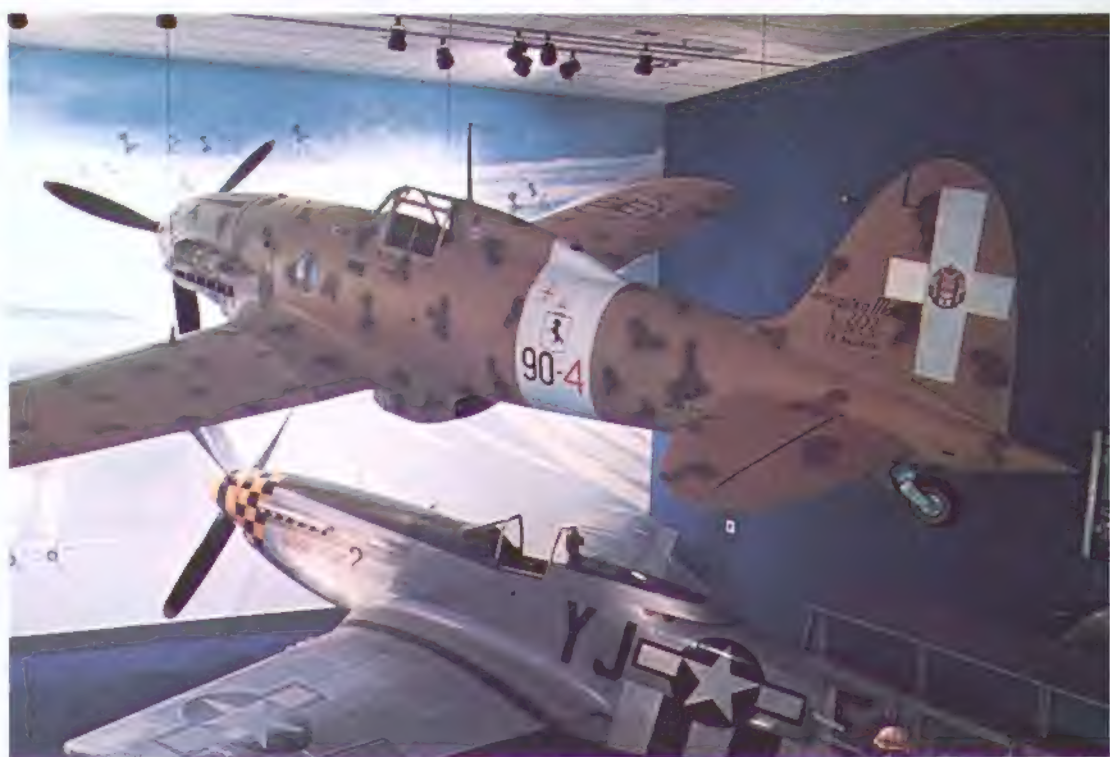
116・117 傳奇的戰鬥機——斯巴馬林噴火式戰鬥機Ⅶ型 本機據說是第二次世界大戰期間，英國爲了保衛英倫三島而製造的戰鬥機。翼面負荷（總重量與主翼面積之比）較梅塞希密特戰鬥機來得輕，靈活度亦較高，大概是爲那些技術尚未十分純熟，而又必須從事戰鬥任務的人特別設計的。總計生產了二萬零三百五十一架，同時也製造了許多改良機型。

118 噴火式戰鬥機的尾翼 尾部的升降舵延伸到鉸鏈的前方，目的是以升降舵上的風壓，來減輕操舵的力量，增加平衡重量以維持升降舵的平衡，防止其振動。

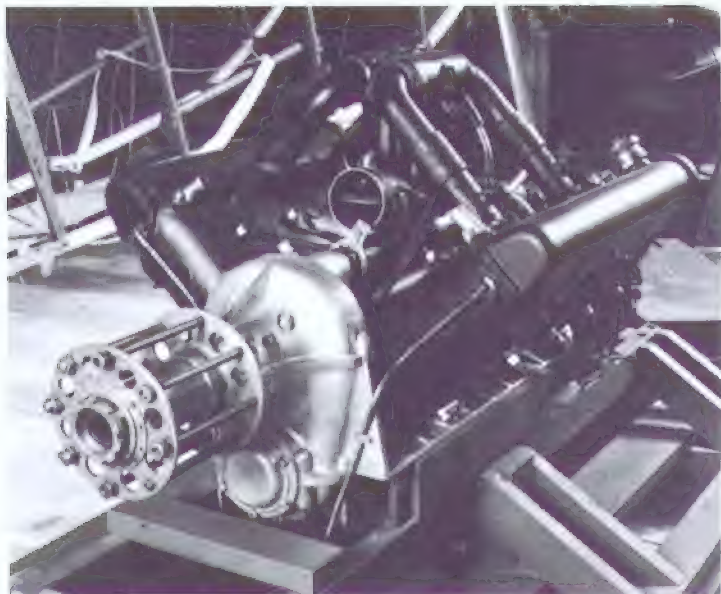
119

119・120 外表美觀的馬奇C・202佛爾格雷機（Macchi C·202 Falgore） 義大利人頗有造形的天才，本機可以和美機中最具雄風的野馬型戰鬥機相媲美，充分表現出義大利飛機的雄姿。若說野馬型機是披著單調軍服的飛機，則佛爾格雷是穿著時髦服裝，造形極優美的飛機；尤其在北非戰場上，黃褐色底上點綴著黑雲迷彩的機身，顯得十分瀟灑。

在白色的主翼下方（上方也有）繪有義大利法西斯黨（Fascist）的標幟——圓形記號內繪製三把羅馬時代的斧頭。垂直尾翼上的白十字，是當時義大利機的標幟。機首上方安裝有二挺一二・七厘米的機關槍，在主翼前緣亦裝有一挺七・七厘米的機關槍，不過，本展示機上並無此裝備。



120





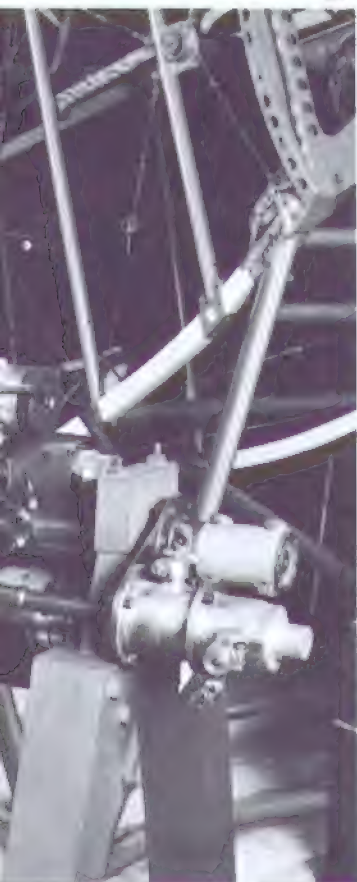
122 **伊斯巴諾・西薩水冷式引擎**　本引擎係以鋁合金，分別將四個汽缸和水流通路鑄成一體，然後鑲進薄鋼製汽缸殼內，乃是一種劃時代的引擎。

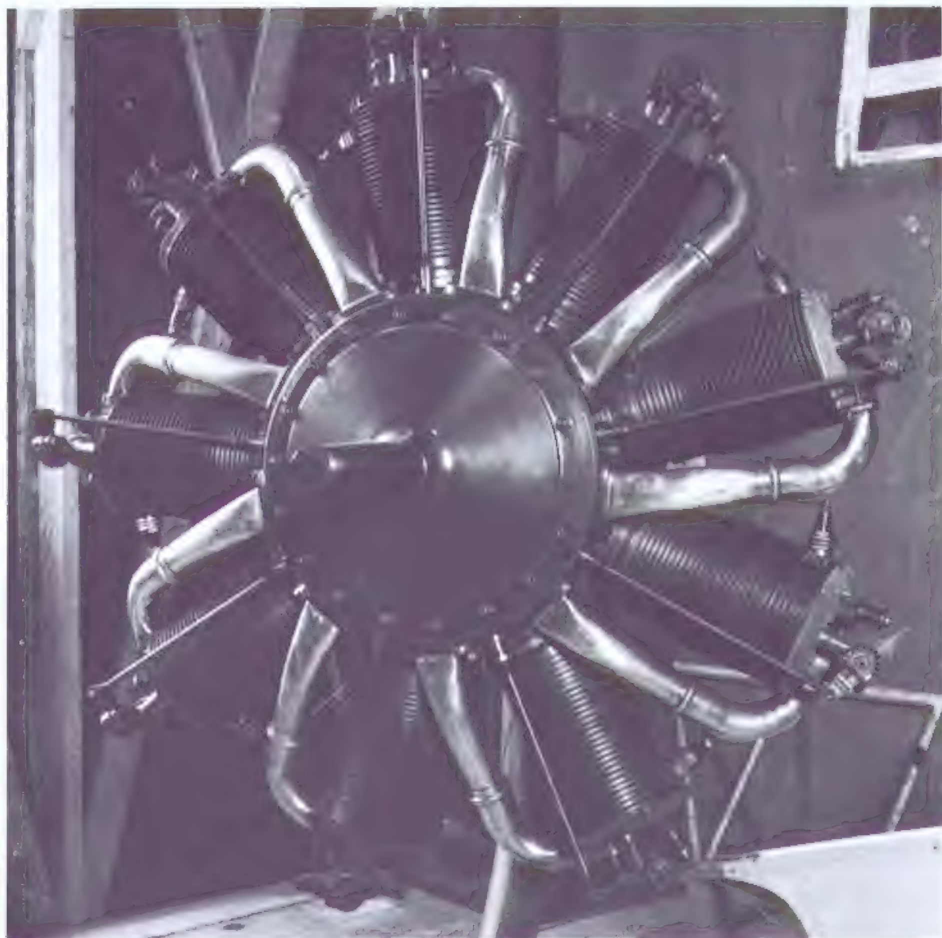
戰鬥機的引擎

在第一次世界大戰期間，引擎的主流是固定曲柄軸、汽缸、曲柄室和推進器共同轉動的氣冷式回轉型。但是氣冷式回轉型的馬力不大，不久後即廢棄不用。在第二次世界大戰期間，改以氣冷式固定星形和水冷式（稍後改爲液冷）縱形爲主。這種引擎輕易即可超過一〇〇〇馬力，在大戰末期甚至有三〇〇〇馬力的引擎出現。

121 **前線棚廠**　圖中是第一次世界大戰戰鬥機展示室的一角。在此佇足參觀，似乎可聽到修理人員正在討論機身和引擎修護的情形。

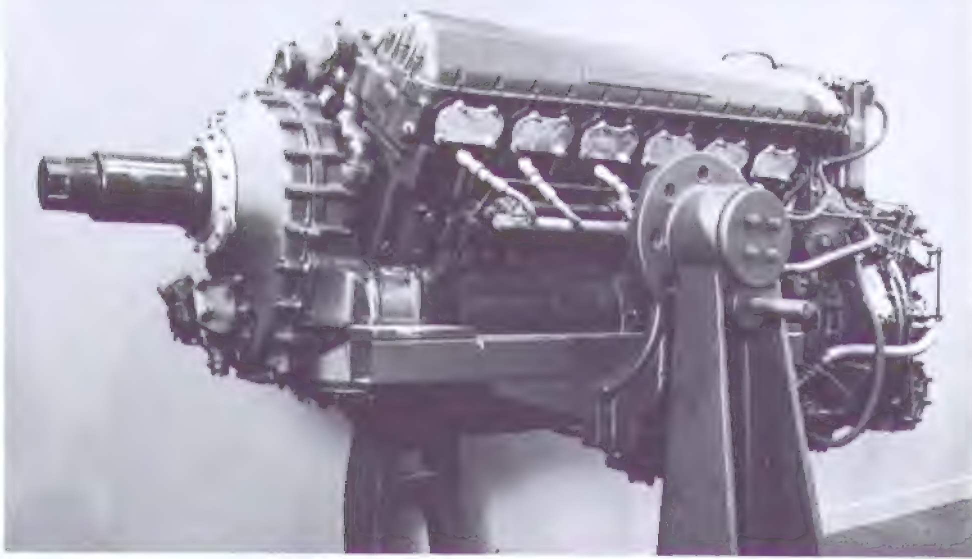
124 **古諾姆(Gnome)單瓣式引擎**　氣冷迴轉式引擎中型式最古老的一種。單瓣名稱係因在汽缸口上只有排氣瓣，當吸氣時活塞降至底部，空氣即由氣瓣壁下部的氣孔進入。



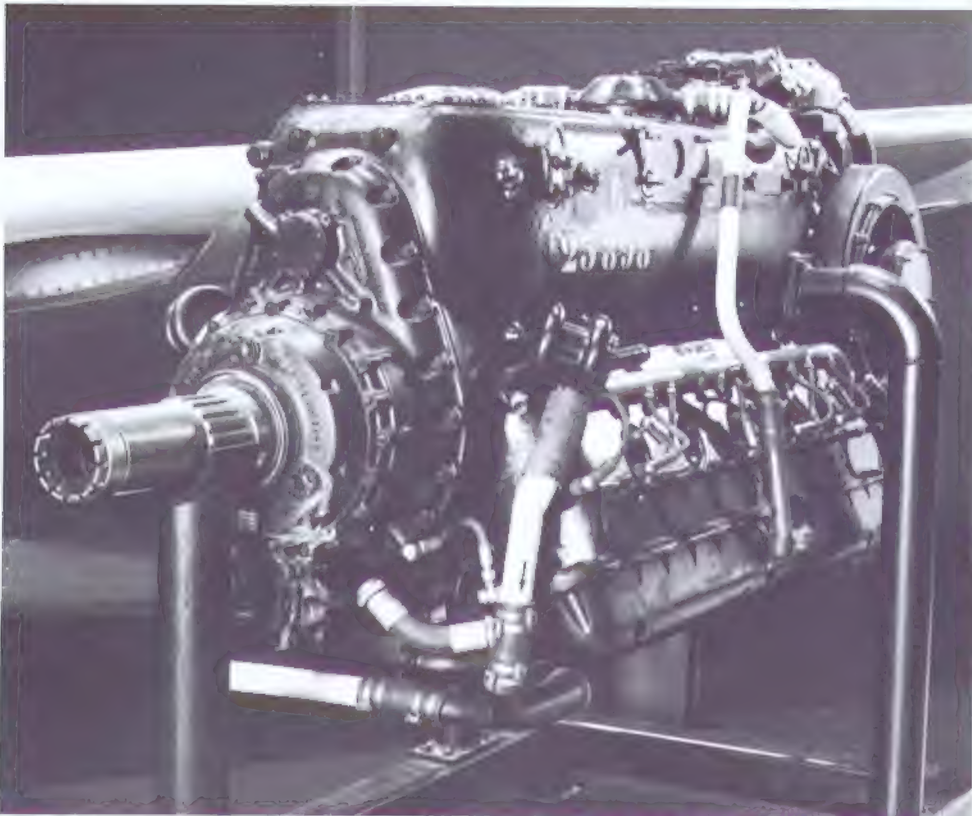


123 **羅努(Le Rhone)式氣冷式回轉引擎**　經由吸氣管，將混合氣由曲柄室吸入汽缸口，由於效率甚佳，所以成爲氣冷迴轉式引擎中，生產數量最多的一種。展示品係C型八〇馬力的引擎。

125



126



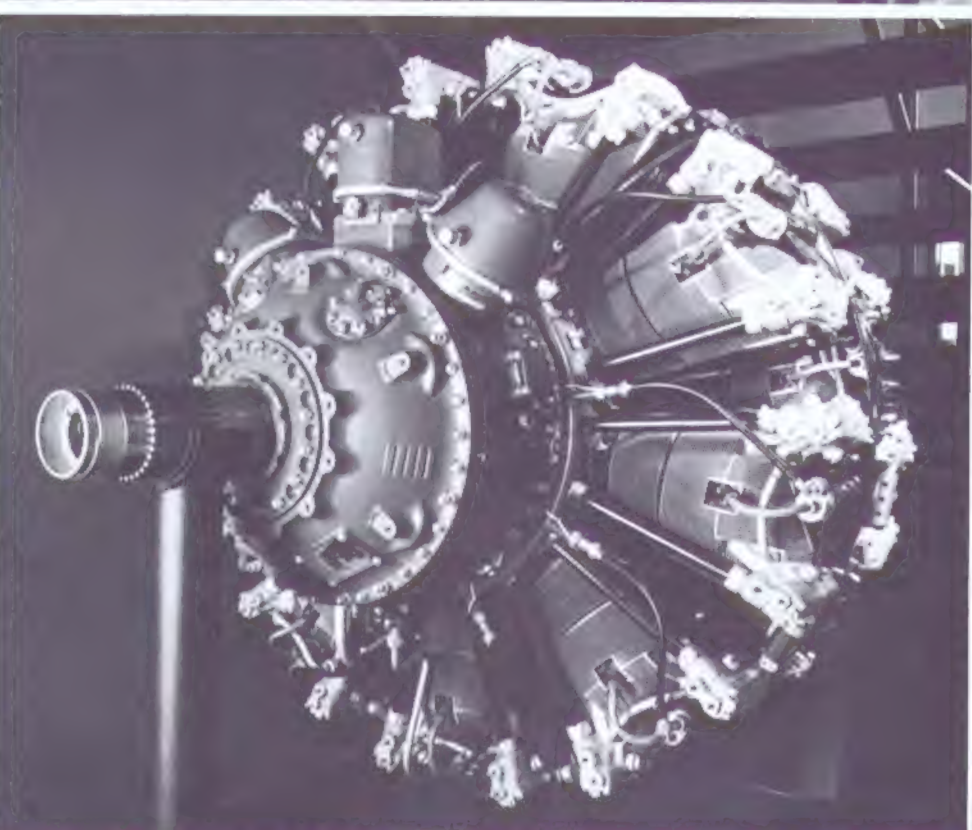
125 **勞斯萊斯馬林64(Rolls-Royce Marine 64)** 液冷V形，十二汽缸，最大出力可達一七〇〇馬力。

在第二次世界大戰中，此種是生產最多而且使用最廣的引擎。從一九二五年設計完成以來，歷經獵鷹型、巴薩德(Buzzard)型及施奈德競賽機用的R型引擎，最後成爲馬林式引擎。

126 **戴姆勒・朋馳DB－605(Daimler-Benz DB-605)** 液冷倒立V形，十二汽缸，最大出力一〇〇〇馬力的引擎。因汽缸位於引擎總成的下部，故裝置於機身上時，不會妨礙駕駛員的視線，而且重心低容易修護保養。但是採用減速齒輪，使螺旋槳軸位置過低，所以起落架必須提高。

127 **普拉特・惠特尼R－二八〇〇雙重式瓦斯普(Pratt & Whitney R-2800 Double Wasp)** 氣冷二重星形，十八汽缸，最大出力爲二四〇〇馬力。型式名中的R代表星形，二八〇〇表示汽缸的立方吋容積。本展示品爲一九五〇年製，就基本形式而言，和第二次世界大戰期間杉達波爾特型機所裝置的相同。





127

美國的轟炸機

美國的轟炸機一如戰鬥機，在戰爭初期也未充分發揮威力。在這方面英國反而較進步，其四引擎轟炸機早已普遍使用。但是，自精良的白晝轟炸用機研製成功以後，美國轟炸機的戰力一日千里，最後成爲擊敗日本和德國的戰略性武器。尤其日本飽受美國B—29型機破壞，最後終因原子彈而結束了戰爭。

128・129 戰鬥力高的轟炸機——道格拉斯SBD—6德恩特雷斯型（Douglas SBD-6 Dauntless） S代表搜索，B代表轟炸，D代表道格拉斯公司。德恩特雷斯（原意爲不懼）型機，在第二次世界大戰的中途島海戰中，擊潰了日本海軍。其猛烈的轟炸使赤城號航空母艦化爲一片火海，並且摧毀了日本海軍的優勢。

SBD由合併道格拉斯後的諾斯羅普公司（Northrop Aircraft Co.）研究發展而成，如圖所示，雙座的轟炸機身充分表現出嶄新技術的成就。

128



129

132





130



131

131 **馬丁B—26掠奪者（Martin B-26 Marauder）** 雙引擎的輕型轟炸機，能夠高速飛行，不過落地速度大，容易肇事，所以又名「寡婦製造機」（Widow Maker）。本展示機名為「高射砲誘餌」（Flak Bait），曾經在歐洲戰場上創下輝煌紀錄。先後生產的數量多達二百五十架，其中自B—26型機為主力的部隊，大都活躍在義大利、法國戰場上。

130 **掠奪者機的無線電通信士座** 簡單的座椅和安全帶皆十分引人注目。本機在駐守英國基地時的一九四三年六月至一九四四年六月五日，一年之間出擊了一百次，一九四五年歐戰結束時，共計出擊二百零二次。

132 **機關槍子彈和機關砲砲彈** 在第二次世界大戰期間（一九四〇年至一九四五年），美國共生產了四百二十九億發砲彈，其中四百十億是二十厘米以下的小口徑子彈。機關砲砲彈和機關槍子彈中，也有曳光彈（可觀察彈道修正彈著點）、燒夷彈（含燐等，命中後始燃燒）、穿甲彈（彈頭由鎢鋼等製成）和高爆彈（以信管引爆）等。小口徑的七・七厘米機關槍，使用曳光彈、穿甲彈、燒夷彈以及高爆彈等。



133

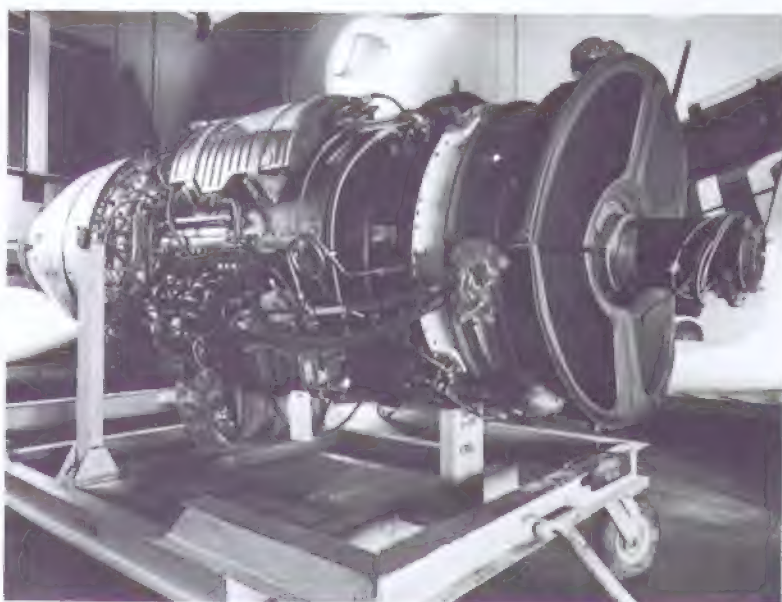


133 **波音B—17空中堡壘型（Boeing B-17 Flying Fortress）** 對在第二次世界大戰期間，遠征歐洲的美軍飛行員而言，本機是難以忘懷的機型。名副其實的空中保壘戰鬥機，在敵人的砲火下，依然毫不畏懼地攻擊，並不斷地向前飛行邁進（圖158）。在對德國累根斯堡和士文福（Schweinfurt）兩城市進行的「酷熱的星期二」轟炸，和後來拍成「頭上的敵機」電影的士文福「黑暗的星期四」的白晝轟炸中，就是由此型機擔任主角。圖片所示為機腹砲塔。

在第二次世界大戰前，人們就想到如果使用噴射引擎，即可突破螺旋槳機每小時七百至八百公里的速度極限。實際上德國的海因格爾(Ernst Heinrich Heinkel, 1888~1958)在大戰爆發前夕即已實現此一構想，可惜德國空軍對此並不感興趣。

噴射引擎在大戰末期才實際應用於戰鬥機上，其中以梅塞希密特Me 262雙引擎單座戰鬥機爲最早。

噴射機的出現



134

134 萊特J－65沙懷亞噴射引擎 擁有軸流壓縮機、二段渦輪及三千四百九十公斤推力的噴射引擎。第二次世界大戰結束後的第五年，亦即一九五〇年，萊特公司從英國阿姆斯壯·西德雷公司取得製造權。由此可看出美國在這方面較英國落後一步。

此後繼續生產了十年之久，但大部份零件都是通用汽車公司(General Motors Corp.)別克(Buick)汽車部門所製造。本展示引擎爲道格拉斯天鷹式(Skyhawk)機所用。

135 北美F－86A軍刀機（North American F-86A Sabre） 軍刀機是和蘇俄米格(Mig)15同時期發展成的後掠翼式噴射戰鬥機。由於米格15比軍刀機早出廠，以致於民主陣營在韓戰中陷入困境。同樣是噴射戰鬥機的P－80型等直翼機，並非米格15的對手，幸賴軍刀機挽救緊急情勢。

136 軍刀機的機關槍 軍刀機以一二·七厘米機關槍對抗米格15的大口徑機關砲。

137 軍刀機的縫翼（輔助副翼） 機翼的前緣附加縫翼

136





137

135

(slat)，當攻角轉大時能自動離開機翼，使縫翼和機翼之間產生縫隙，以改善飛機失速的現象。

138



138 **梅塞希密特Me163彗星式(Messerschmitt Me 163 Comet)** 世界最早的實用火箭式戰鬥機。誠如機名「彗星」，三分鐘內就可爬升到一萬公尺，最高速度每小時九百七十公里，超越了當時所有的戰鬥機，但是僅能裝載飛行十分鐘的推進劑（過氧化氫和甲醇），因此，常以滑翔俯衝方式，向美國轟炸機群實施攻擊。據說生產了三百架，然而曾立下戰功的僅九架而已。



139

139 **超過倍音速的洛克希德F－104A星式戰鬥機(Lockheed F-104A Starfighter)** 中華民國空軍也使用本型戰鬥機，只是外表的塗漆不同而已。圖中飛機漆上美國航空太空總署(NASA)的標幟，所以看來像是不同機型的飛機。本機是正式生產的第七架飛機；從一九五六年八月開始從事倍音速火箭機X－15型的試驗後，於一九七四年退休停飛。

本型機爲世界上第一種可邁入倍音速的戰鬥機，其前緣快利如刃，擁有尖銳的直線翼。但美國並不以此種飛機爲戰鬥機。

140 **道格拉斯A－4C天鷹式** A代表戰鬥機，4代表第四次試驗研究型。美國海軍改變以往的命名法，首次不以製造設計公司之名爲機名。

天鷹式是單座單引擎機，是一種輕巧的艦上攻擊機，總重僅十噸餘，雖然嬌小，卻能裝載大量武器，在越戰期間，曾支援地面部隊，攻擊地面目標。

機身特徵爲機首的輪架很長；在翼根各裝置一挺二十厘米口徑的機關砲，機身下方裝掛炸彈架，翼下裝掛副油箱等。

141 **天鷹式機的降落鉤** 降落在航空母艦上時，須將降落鉤扣住纜索，如設計不佳，則降落鉤將會斷裂，機身便有摔毀的危險。



140



142 「紅環大禮帽」的愛機 第一次世界大戰的空戰英雄——芮肯貝卡的座機，是機身上有紅環大禮帽標記的斯帕德XIII型。

戰雲密佈之際

翱翔天際展現勇氣和科學技術之戰

大禮帽的空戰英雄——芮肯貝卡

由工人、選手而至軍人的人生歷程 芮肯貝卡(Edward V. Rickenbacker, 1890～1973)是第一次世界大戰期間美國遠征軍(American Expeditionary Forces)中最英勇的空戰英雄。曾經擊落二十八架敵機，遙遙領先了當時有名的劉克二世五架之多。二人均榮獲美國最高榮譽的議會名譽勳章，但是劉克不幸殉國，而芮肯貝卡卻衣錦榮歸。由於戰火蔓延而使芮肯貝卡獲得了更大的戰果。

一八九〇年十月八日，芮肯貝卡生於俄亥俄州的哥倫布(Columbus)。十三歲小學畢業後，由於父親逝世而在當地的玻璃工廠工作。

後來又在鑄造工廠和鞋子工廠工作了一段時間，再到汽車工廠工作，此時才發現到自己應走的人生道路。因此利用工作的閒暇，接受機械工程學和製圖的函授教育。

活用在汽車工廠裡所獲得的經驗，在一九一〇年方二十歲時，首次參加汽車競賽，連續獲得優勝，大概是芮肯貝卡有這方面的天賦吧！一九一四年第一次世界大戰爆發之初，以特製的跑車創下時速二百十六公里的世界最高紀錄。此紀錄比一九一三年，法國普列波斯特以特製的德貝爾休桑跑車，每小時二百零四公里的紀錄，還超出十二公里。當時，芮肯貝卡認爲飛機在速度上要超越汽車，還須相當時日的努力。

芮肯貝卡在美國最初的賽車界中頗具知名度，因此一九一七年的年所得達四萬美元。對於一開始只賺週薪三元五角美金的少年而言，眞是空前未有的高薪。

一九一七年，芮肯貝卡爲了籌組日光(Sunbeam)汽車公司的競賽代表隊，而遠渡重洋前往英國。但是由於戰況緊迫，英國佬聞戰色變，交涉未果。

芮肯貝卡因歐洲的戰亂而打消主意啓程返國，一九一七年四月美國參戰以後，考慮以賽車選手們組成義勇航空隊，然而美國軍方對此並不熱衷，遂告流產。

芮肯貝卡前往華府交涉此事時，却榮獲潘興(John Joseph Pershing, 1860～1948)將軍的召見。當時潘興將軍身爲美國遠征軍總司令，正準備起程率軍前往歐洲，對芮肯貝卡深具好感，遂鼓勵他投效陸軍，並任命他爲私人司機，一同前往法國。

從此，芮肯貝卡才使用這個姓。他以前一直使用德裔姓氏(德音爲雷肯巴哈)，因此常引起美國情報人員的注意。不過雖然改了姓，美國情報局並不因此而疏忽，

反而以有色的眼光，來注意美國遠征軍總司令身旁的這位德裔美國人。因爲受德裔姓氏的牽連，前次訪問英國時，在利物浦 (Liverpool) 被警察逮捕，直到身份查明才被釋放。

山姆叔叔的大禮帽 芮肯貝卡在潘興將軍手下服務後不久，於一九一七年獲得接受飛行訓練的機會。由於芮肯貝卡是賽車選手，只要聽引擎的聲音，即可很容易地判斷是否有故障以及故障的部位。因此，最初美國遠征軍想派他任維護士官長，然而，芮肯貝卡渴望能翱翔青天，遂說服直屬部隊的司令官，終能接受高級飛行和射擊訓練。不愧爲賽車紀錄的保持者，其進步相當神速。

一九一八年三月四日，在法國馬恩河 (Marne R.) 畔的比爾奴布‧雷‧貝爾丘新編組的美國第九十四航空中隊(the 94th Aero Pursuit Squadron)，就是芮肯貝卡的服務部隊，也就是聞名的「紅環大禮帽」中隊。該隊的機身上，皆繪有代表「山姆叔叔」的紅環星條圖案（山姆叔叔即爲美國的代名詞）。

因此，芮肯貝卡在三月十九日，與中隊長拉夫貝里少校（Raoul Lufbery，因擊毀十七架敵機而成爲美國名列第三的空戰英雄，但最後也殉國）及康貝爾 (Lt. Douglas Campbell) 中尉，同時初披征衣上陣攻擊。

當日毫無戰果，然而在四月二十九日擊落第一架敵機，五月三十日又擊落第五架敵機而成爲空戰英雄。第一次世界大戰時，最初須擊落十架敵機以上，才足以被稱爲空戰英雄，但是美國參戰後斷然降低標準。

只要敵方挑戰，芮肯貝卡一定出陣應戰。接受飛機駕駛訓練之初(即一九一七年)，已經是二十七歲了，雖然年紀不輕，但是他具有汽車競賽磨鍊下來的直覺，和年輕飛行員所缺乏的冷靜，因此只要發現有機可乘，就立刻予以痛擊。

六月爲耳疾所困，在七、八兩月間住進巴黎醫院，進行手術治療。但是一出院即重披征衣上前線，在九月下旬和十月各擊落了七架和十四架敵機，創下輝煌的戰果，晉升爲上尉兼第九十四中隊的中隊長。

表揚飛行有功人員的勳章和徽章

在軍旅之中，除了針對功績頒予勳章以外，另有針對作戰經歷和資格所授予的徽章。

在第二次世界大戰期間，德國的最高勳章，是鑽石劍型柏葉騎士鐵十字勳章；英國的最高勳章是維多利亞十字勳章(Victoria Cross)；而美國的最高勳章則是國會名譽獎章。

只有極少數人獲得這些勳章，因爲頒授對象的審查十分嚴格。

例如：英國的維多利亞十字勳章，僅授予曾參加極端危險的戰役，而有高度的冒險犯難精神，並且以後根本不可能再有類似表現的人。

相反地，徽章代表飛行員、偵察員等的資格，依出擊次數的不同，而分別以銅、銀、金質代表不同等級；此外也有依作戰受傷次數而予以升等的情形。有時甚至以彩帶來取代徽章。

在第二次世界大戰期間，德國規定參與特別艱鉅的作戰任務，例如挪威的納爾維克(Narvik)防衛戰，凡是參戰的全體人員，不分官、兵，一律授予配在軍服袖上的彩帶。



143 **法國的軍服和勳章** 第一次世界大戰時，四位美國飛行員，率先以義勇兵的資格加入法國空軍，圖片中勳章，係其中之一的羅克威路所獲的法國勳章。



146～149 **美國陸軍航空士兵的徽章** 146圖是一九一八年美國新兵和預備士兵的徽章。147圖是一九一七年空勤偵察兵及氣球偵察兵的徽章。148圖是一九一七年重新制定的新兵與預備士兵的徽章。149圖是授予優秀步槍兵和砲兵的榮譽徽章。





144 **德國飛行員的徽章** （右上）爲一九一一年制定的陸軍飛行員徽章。（右下）爲一九一五年制定的海軍空勤偵察兵徽章。（左上）爲一九一四年制定的陸軍空勤偵察兵徽章。（左下）爲一九一八年制定之陸軍航空砲兵徽章。

145 **英國飛行員的徽章** （右）爲一九一八年的空軍飛行員徽章。（中）爲一九一五年之空勤偵察兵徽章。（左下）爲一九一二年制定之航空兵團徽章。

十一月世界大戰結束後，芮肯貝卡返國接受國家英雄式的歡迎，電影和廣告公司也一再邀他演出，但是他一一謝絕，在西海岸和老戰友創設空中地圖測量公司，此舉充分表現出他的冷靜與沉著。

另一方面，也由於芮肯貝卡不惜與祖國——德國爲敵，而且無法贏得美國情報機關的信任，使他頗爲義憤塡膺；再加上許多德國青年曾在他手下壯烈成仁，他內心豈能安之若素？基於此，他當然不想在電影和廣告界拋頭露面了。

喚起美國國魂的長生鳥 芮肯貝卡藉測量公司賺了一筆錢後，重拾以前的興趣，設立了芮肯貝卡汽車公司，專門製造及銷售小型汽車。車輛雖然精良，但是由於經營不善，並且又逢經濟大恐慌，所以於一九二七年宣告倒閉。

同年十一月，芮肯貝卡又取得了印地安那波里(Indianapolis)斯庇得威(Speedway)汽車公司的經營權，至一九四五年一直擔任總裁。該公司以每年舉辦八百公里汽車大賽而聞名。

芮肯貝卡歷任卡迪萊克(Cadillac)、通用汽車等各汽車公司的要職，北美飛機公司董事和北美公司旗下的東部航空公司總經理，後來升任總裁。第二次世界大戰後的一九五三年，成爲東部航空協會的會長。

在第二次世界大戰期間，芮肯貝卡不時深入世界各地的美國前線訪問，鼓舞士氣；座機曾迫降於太平洋，和機員們在皮筏上漂流了二十一小時而後獲救。這個人眞像隻永遠不死的長生鳥。

芮肯貝卡的座機，最初用紐波爾28型機，後來改爲斯帕德XIII型（圖94、95）。紐波爾28型機在俯衝時，主翼的帆布偶而會脫落，這是它最大的缺點，但是專家絲毫不爲所苦。

芮肯貝卡的第九十四中隊，是造就了含名列第一、第三在內的七名空戰英雄的部隊。拉夫貝里（芮肯貝卡初次出擊時的中隊長）即是聞名的拉夫貝里圓陣攻防隊形的創始者。拉夫貝里在美國參戰以前，即以義勇飛行員加入法國空軍，早已在費艾特(La Fayette)中隊十分活躍。

另一名隊員康貝爾，係在美國接受訓練的飛行員，和芮肯貝卡一同作首次攻擊後，在一九一八年四月十日，較芮肯貝卡早十五天擊落第一架敵機，使美國上下欣喜若狂。康貝爾得到此戰果時年僅二十一歲。但是康貝爾此後負傷返美，在戰爭結束前夕又重披戰衣，但擊落的敵機總數僅僅六架。

活躍於上述勇士之間的芮肯貝卡，對於消除當時美國因歐洲各國表現優異而產生的自卑感，居功很大。雖然機身和引擎都是法國製，但是卻使美國人產生本事不落人後的意識。「紅環大禮帽」標幟發揚了美國的國魂，並且奠定了美國航空工業凌駕世界的基礎。

杜立特之強行攻擊

從遠離東京的海洋上進攻 一九四二年四月，美國陸軍航空部隊員杜立特搭乘大黃蜂號(Hornet)航空母艦從舊金山啓航的時候，縈繞在腦際的是東京轟炸計劃，在當時而言，這計劃簡直是一項無法完成的任務。

這個計劃是以北美B—25輕型轟炸機（雖然重量只有一一‧七噸，但是依日本的標準卻是重型轟炸機），從遙遠的海上向東京進軍，轟炸完畢後，降落在中國大陸的大計劃。

B—25型機也被稱爲「密契爾」(Mitchell)戰鬥轟炸機（密契爾將軍係提倡空軍萬能論者，曾因違抗長官命令被軍法審判過）。一九四二年二月，即已成功地自大西洋上的母艦起飛。跑道大約長一百五十公尺，航空母艦逆風而行，機上的空速表顯示每小時七十二公里，只要再增加每小時三十七公里的速度，B—25型機即可離艦起飛。此時，航空母艦僅以十海浬（即一八‧五公里／時）的速度前進，如以最高速度每小時二十五海浬（



150 **杜立特將軍的勳章** 一九四二年四月十八日，駕駛北美公司的B—25型機轟炸東京的杜立特將軍，因屢建戰功，而榮獲多種勳章。



151 **奧匈帝國飛行員的徽章** 上爲空軍飛行員的徽章，下爲海軍飛行員的徽章。

152 **法國飛行員的徽章** 上爲陸軍飛行員的徽章，中爲空勤偵察兵的徽章，下爲飛機和飛船機員的徽章。

即四十六公里／時）航行，全副武裝的B—25型機，照樣可以安全起飛。

空襲計劃的困難點，是如何接近東京及事後要在中國何地降落。

從一九四一年十二月八日開始，日本和美國進入戰爭狀態，因此，西太平洋地區自然籠罩在雙方嚴密的警戒下。在接近東京之前（依計劃大約接近至六十四公里處），被日本艦隊發現的可能性很大。若果眞如此，則準備將艦上的十六架B—25型機棄於海底，改以艦上戰鬥機應戰，或者令B—25型機飛返中途島（Midway I）。

要在中國降落也非易事，並不是因爲距離遙遠，而是當時中國本土上的重要據點，大都被日軍佔領，因此須避開那些據點才能飛入。除了必須和撤至重慶的中國政府取得聯絡外，並且還須請求進駐中國的美國遠征空軍援助，這些都是重要的難題。

到達地點爲水戶的北邊　從事這項作戰計劃的美國艦隊，分成二個梯次。第一梯次是「企業號」(Enterprise) 航空母艦艦隊，包括兩艘油輪、四艘驅逐艦和兩艘巡洋艦。第二梯次是大黃蜂號航空母艦，搭配著兩艘巡洋艦、一艘油船和四艘驅逐艦。

第一梯次和第二梯次先後由舊金山港出發，預定在夏威夷西方的海面上會師。

這十六艘艦艇的行踪，竟意外地早已被日本發現。日本聯合艦隊情報組，在他們會師前的四月十日，即竊聽到了艦隊和夏威夷珍珠港間的通訊。

四月十八日凌晨三時過後，第一梯次的企業號航空母艦，發現了好像是日本監視船的燈火，因此黎明時，三架道格拉斯的德恩特雷斯機（圖128、129）即起飛執行偵察的任務。在清晨五時五十八分，發現了一艘日本監視船。第二梯次的大黃蜂號航空母艦，也在早上七時卅八分發現了另外一艘監視船，並且竊聽到此監視船的無線電報：「東京時間六點三十分在犬吠岬東方一百二十公里處發現敵人航空母艦三艘（視覺錯誤之估計）」。而在七時四十五分時，又發現到另外一艘監視船。

日本警戒網的分佈比想像中更遠、更密。決定的時機比預計中更爲急迫。

美國艦隊所發現的最後一艘日本監視船，被一艘巡洋艦和航空母艦企業號上的飛機攻擊。此船雖曾以機關砲和機關槍，對抗美國輕型巡洋艦的六吋砲和艦上飛機的機關槍，可是仍然於八時廿三分沉入波濤之中，前後歷時三十八分鐘。因爲當時天候不佳，海上波濤洶湧，同時爲了干擾無線電發報而採取遠距離砲擊方法，以致於攻擊工作頗費苦心。

被炸沉的船是第二三日東丸。沉沒後，有一名船員在海上漂流，美國軍艦試圖營救，不幸失敗，結果該船全體船員皆葬身海底。

在擊沉之前的八點正，企業號旗艦下令杜立特全隊飛機起飛。決定在比原定地點遠三百二十公里，亦即以B—25型機巡航速度爲標準，提早一小時半出發。此一提早出發的決定，對以後的行動發生了不良的影響。換句話說，被擊沉的第二三日東丸船員的抵抗，也並非白費。

杜立特首先從大黃蜂號艦起飛。最後一架飛機起飛時間是早上九時廿分，距杜立特起飛已一小時。離艦地點是在犬吠岬東方一千一百公里處，必須再飛行三小時三十分的航程。

杜立特座機到達東京以北一百三十公里，即水戶的北邊，然後侵入東京投下炸彈，轟炸員打開炸彈艙的時間正好是十二時三十分（東京時間爲四月十八日早上十一時三十分）。其航行的正確性令人佩服。

杜立特全隊自低空投下炸彈和燃燒彈，但並未進行機關槍掃射人群的殘暴行爲。

杜立特在中國杭州南方跳傘著陸的時間，是在離開大黃蜂號十三小時後，航程長達三千六百公里。其餘十六架飛機的飛行員也飛抵中國，分別以降落傘著陸，但是有二人不幸被日軍所俘。在海參威附近著陸（因氣化器調整不當，以致燃料用罄而改變方向）的一名機員，也暫時遭受拘禁。

這種違背情理的作戰方法，實在和美國人的一貫作風不同，可能是因爲日本海軍偷襲珍珠港，而想及早報

空軍的制服

第一次世界大戰勇士的英姿

圖片右起依次爲：第一次世界大戰美國遠征軍的最高空戰英雄芮肯貝卡所穿的上尉軍服、提倡空軍萬能論密契爾將軍穿用的軍服、美國海軍飛行員之冬季服、美國空軍空勤偵察員的少尉軍服、一九一八年英國空軍的女性軍服、一九一八年美國空軍機械士的士官服、英國空軍飛行員的軍服，最左側則爲英國空軍的士官服。



153 第一次世界大戰時的軍服





154　**軍人競技者**　在第二次世界大戰時，屢建殊功，並榮獲甚多勳章的杜立特將軍，曾是施奈德錦標賽的優勝者。





155　**優勝機種**　杜立特就是以照片中的克蒂斯R3C—2水上競賽飛機，參加一九二五年施奈德錦標賽得到優勝。

156　**以攻擊為主的輕型轟炸機北美—25 (North American B-25)**　上圖係名為密契爾的美國陸軍B—25型機，下圖為英國空軍的B—25型機

此一箭之仇的緣故吧。即使不勉強展開此一戰役，兩個月後中途島海空戰也隨即展開；不久日本海軍即一敗塗地，可見雙方實力相當的懸殊，若非估計錯誤，當時又何必急於一時？

空中堡壘B—17傳奇

天寒地凍、汗垢腥臊睡眠不足和笑靨頓失　有「空中堡壘」之稱的波音B—17型機，是第二次世界大戰期間，活躍於歐洲前線的主要機種。但是在一九四四年以前，由於北美P—51野馬型護航戰鬥機(圖107～109)尚未問世，所以B—17型飽受德國飛機的欺凌。此機種總共生產了一萬兩千多架，據說就有三分之一不幸毀在敵人的砲火之下。下面節錄美國出版的「偉大的雄鷹」(The Great Planes)書中的一小段，即可對其殊死戰的來龍去脈有一明確的認識。

「閃光打斷了正酣的美夢，擴音器發出的聲音在牆壁上迴響。」

「部隊起床！兩點(早上)開飯，三點準時發佈命令。」

打了一個呵欠後，頓時全身哆嗦。因為以前在深夜之際，常偷取值班士官的煤炭升火取暖，以驅除半圓型營房內的風寒。

牆壁上張貼著當時美國女紅星蓓蒂•葛蘭寶和P—51野貓型機的照片，在燈火下，實在令人有一種奇妙的感覺。營房內舉目盡是男性汗垢腥臊的臭襪子、牀單和軍毯。

盥洗室一如往昔供應溫水；雖然是年僅二十二歲的年輕小伙子，但是對鏡顧盼之際，却發現臉部肌膚老化而暗淡無光。此外鬍子必須刮乾淨，以免戴上氧氣罩時摩擦臉部會產生疼痛。

享受了一頓燻肉及由脫水蛋粉製果凍的早餐後，立

即發佈命令。頓時咳嗽聲四起，舉目可見睡眠不足的憔散神態，一片死氣沉沉，血腥的戰爭已將每個人弄得精疲力竭了。

一拉開掛在任務提示地圖上的黑布幕，地圖上由基地到攻擊地點的延伸線，如今已成爲恐佈的指標。線條要是粗而短的話，代表將在德軍佔領下的法國羅隆(Lo-rient)，或是聖那塞(Saint-Nazaire)的德國潛水艇基地，展開所謂短程送牛奶攻擊(Milk-line，因爲是拂曉的短程轟炸，故有此名稱)；若線條長而細，則代表須深入敵人本土進行長距離攻擊，那時必將遭受德國空軍的頑抗，就只有求助於神明和空軍第八聯隊(駐紮在英國的美國遠征空軍)，但願不要重蹈士文福事件的覆轍。

一九四三年十月十四日，正是士文福最暗淡的星期四。當天有三百架B—17型機出任務，其中五分之一即六十五架一去不回，六百多人不幸成仁。狼狽萬分地回基地的飛機，亦裝載著五十名以上的陣亡將士和重傷者。捷爾別斯頓基地的第三〇五航空兵團，有十五架升空援助，也只有二架安全返航。

掀開黑布幕後，任務提示軍官用指揮棒指著地圖，迅速地說明攻擊路線和疏散航線，並且指出德國高射砲陣地及戰鬥機基地。氣象官則報告了航程中的雲量、風向和風速。

157



158



157 • 158 **空中堡壘** 別名爲「空中堡壘」的波音B—17型機，機身全長二十餘公尺，總重量爲三十噸，乃是四引擎的長程轟炸機，第二次世界大戰期間，活躍於歐洲前線執行白晝轟炸任務。

魚貫飛向陰冷的天際 全體核對手錶以後，步向漆黑的室外。搭乘吉普車抵達機坪，在晨霧中，B—17型機彷彿是靜臥著的大蟲一般。雖然大量生產的B—17機都有相同的褐色外表，但是每一架似乎都各具氣魄和個性。

部分飛機一再地發生故障，但是有些飛機即身經百戰而仍安然無恙。爲了提高士氣，駕駛員在機身上刷上炸彈圖樣，來表示執行轟炸任務的次數，和可能擊落德機架數的鉤十字戰鬥機徽。爲了增加權威性，每架還加以命名，畫上引以爲榮的機徽，及想像中婀娜多姿的美女；這也難怪，因爲機上十位機員皆是二十五歲以下的年輕人。

在保溫用電熱服外面套上飛行服後，臃腫的身體有如冬眠前的大熊。腳穿毛皮鞋子，手帶三層手套，身穿防彈衣，並繫上降落傘裝備。頭上戴著皮帽子外加氧氣罩，上有通話器的電線，以致頭部幾乎不能動彈。

整裝完畢後，走過飽受晨露滋潤的草地，躺在引擎防水外罩上，等待的時間真難熬。機槍手登機，仔細檢查○•五吋機關槍，轟炸員則旋緊一千磅的炸彈信管(一四百五十四公斤)。如果稍有疏忽，則被炸毀的不是敵人都市，而是周圍的全隊飛機。

管制塔放出了開始發動引擎的信號彈以後，萬籟俱寂的恐怖頓時變成嘈雜不堪。引擎開始咆哮，輪機的剎車器亦發出吱軋聲響，當後面飛機機首接近前機尾部時，立即改以緩慢的滑行；每分鐘起飛一架，魚貫地飛向陰冷的天際。在灰色的雲層中，隨著自動方向探知器指



159　**苦戰中的空中堡壘**　在P—51野馬型護航戰鬥機尚未問世以前，B—17型機慘遭德機的痛擊，圖中一架被德機的機關砲擊中，尾部起火，正急速地向下墜落。

針的指示繼續爬升，不久即飛到集合地點的無線電雷達站上空。

在空中盤旋一小時後完成編隊，此時如果不幸發生撞機，將會使十四噸炸藥、一萬公升的汽油、五十萬美元和二十人的生命付之一炬。

由六千公尺高空亦可百發百中　完成每十八架爲一戰鬥隊形的編組後，此一龐大的空中無敵艦隊遂向德國進軍。以每小時二百五十公里的速度，保持在六千到七千五百公尺的高度；由於引擎排出的白色蒸氣瀰漫了天際，所以德國戰鬥機經常在機身上方飛過。

在全長三十多公尺、總重量達三十噸的機身前面，配有轟炸員。在前方的安全擋風玻璃下，有一菱形的平台，轟炸員即以諾爾典轟炸瞄準器瞄準地面目標。據說此瞄準器曾有過在演習時，自六千公尺高空上命中地面醬菜桶的紀錄。高射砲射擊時，產生的黑煙會使風雲變色。此外再加上德國戰鬥機很快地就會傾巢來襲，相信任何人都有在距目標一公里處命中的把握。

轟炸員拉開炸彈艙的開關後，即可自由操縱單投或齊投。後期的B—17型機的投彈開關爲自動裝置，並且與駕駛系統聯絡。轟炸員可以代替駕駛員，一邊用瞄準器對準目標，一邊控制飛機。轟炸員還擁有一挺〇・五吋口徑的機關槍，因射角窄小，對於正前方的射擊，不能充分發揮效果，只是用來壯膽而已。

轟炸員亦能以右舷的第二挺〇・五吋口徑機關槍，配合其他機關槍使用，使B—17機就像刺蝟豎起渾身尖銳刺毛般地準備迎戰。

但是一旦敵機侵至上方，B—17型機就太危險了，因爲保護機員的裝甲板全部裝在背後。改良後的B—17G型機，在機頭部份增設砲塔，專門用來對付來自上方的敵機。

轟炸員的後面是機械員的座位，他也操縱機首右舷的機關槍。在機械員後面兩個較高的座位上，是正、副駕駛。

駕駛台背後有射擊士，在緊急狀況下使用機關槍。槍座是動力推動的二連式，安裝在視線最好的機身上。

穿過射擊士後面的炸彈艙，走過狹窄的橫板，就是無線電士官的座位。他也擁有一挺機關槍，萬一德國戰鬥機由上方垂直俯衝過來時，這挺機關槍就可發揮威力。

在無線電士官的後方，有二位側射擊士（左、右射擊士），為了避免互撞而打開窗口，可是由此吹入零下四十度的寒風，縱使是電熱服也無用武之地。

此外還有兩個動力砲塔，其中一個是在機身下側的下砲塔〔圖133〕。必須以身材較小者擔任，才能以像胎兒一樣以卷曲身體、張開兩腳的姿勢，瞄準目標。

另一個就是在機身後方楔形部位的尾砲塔。射擊士就跨在比自行車車座稍大的座位上，操作二連裝的〇．五吋口徑機關槍。

射擊士們射擊任何接近的敵機，但是卻幾乎從未命中過，也從未締造過令人興奮的戰果。美國空軍第六聯隊發佈在士文福曾經擊落一百七十七架德機的消息，但是在德國空軍的紀錄中，卻只有十四架被擊落、九架負傷而已。

拯救堡壘的小同伴

在第二次世界大戰末期，德國空軍開始使用「地獄使者」——噴射戰鬥機和火箭戰鬥機。這兩型飛機的機關砲要打穿B－17型機身，就像是將小刀插入奶油中一樣的輕而易舉。

B－17型機墜毀的方式甚多。有些先慢慢向前傾斜，最後才向下俯衝墜毀；有些半邊機翼被擊落，於是，一面打轉一面向下墜落；另外也有些尾巴拖著一條長長的不祥濃煙，一陣閃光之後，僅剩下片片碎塊墜落。

在墜落之前，其他的機員都會高聲急呼：

「快！快跳出去，馬上就要爆炸了，怎麼不快逃啊！？」

一九四三年年底以後，德國空軍為防衛本土，從前線調回戰鬥機，而且動輒派出一千架飛機執勤。以當時美國每個月生產一千架戰鬥機的速度，美國空軍在四個月內的飛機毀損量，即達四個月內生產量的百分之一百二十。轟炸機的飛行員，在兩次休假間須出擊二十五次，但因每次出擊總會有十架左右不幸被擊落，人員的傷亡相當大，所以能生存著獲得休假的希望也微乎其微。

為了挽救此悲慘的情況，從一九四四年初開始，出現許多標榜長程的P－51野馬型護航戰鬥機。因為有此「小同伴」的保護，B－17型機才能安抵轟炸目標的上空，而且精確程度也才直線上升。再加上當時轟炸目標主要是戰鬥機製造工廠和人造石油工廠，因此轟炸效果大幅提高，此後即少有德國戰鬥機敢來迎戰。

儘管如此，總共生產了一萬二千七百三十一架的B－17型機之中，仍有三分之一被擊落。歐洲的美國空軍第八隊和非洲的第十五隊中，死亡、負傷、被俘及失蹤總數多達十萬人。

更悽慘的是漢堡（Hamburg）等德國城市，白天遭受美國空軍、夜晚遭受英國空軍的轟炸，瓦石橫飛，一片火海，生靈塗炭有如人間地獄，因此而不幸喪生者更是不計其數。

160



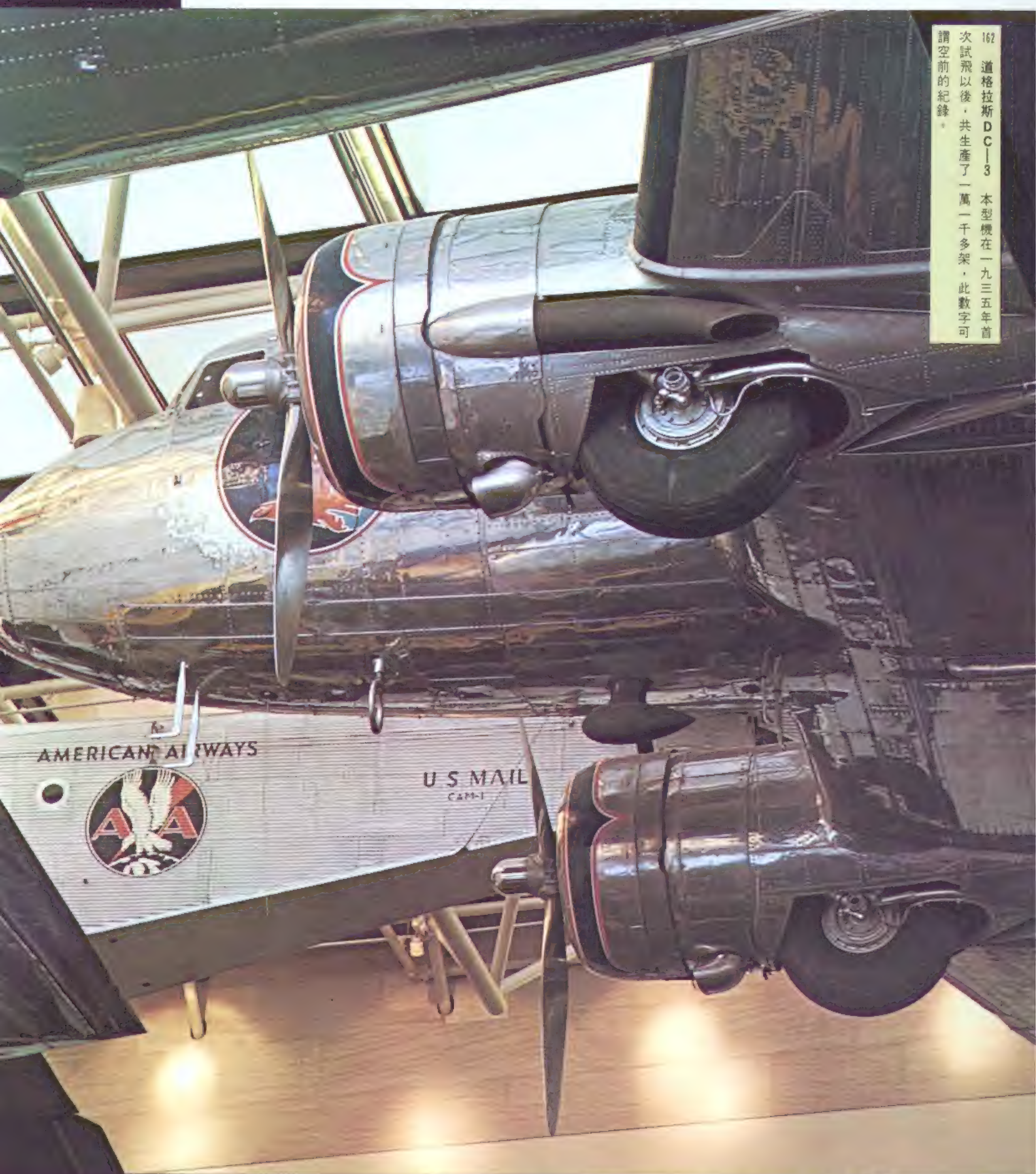
160・161　**小同伴**　即護衛波音B—17型機的北美P—51野馬型機，乃是應英國所下訂單所製造，具有高速飛行和卓越的機動性，因此，被譽為第二次世界大戰期間最精良的戰鬥機。

161



第四室
和平之翼

飛機具有高速的特性，是從事直接運輸不可或缺的工具，因此對人類的貢獻頗大。由於第一次和第二次世界大戰阻礙了它對人類的貢獻，實在是不幸之至。可是在第二次世界大戰後，人們運用大戰期間發展出來的軍事技術，對飛機做更進一步的研究發展，終於能橫越世界五大洋，在洲際運輸方面扮演了極重要的角色。



162 道格拉斯DC－3　本型機在一九三五年首次試飛以後，共生產了一萬一千多架，此數字可謂空前的紀錄。





163 **福特三引擎機** 在圖中最前面的是福特三引擎機；後面是近代運輸機典範的道格拉斯DC—3；下方則可看到被DC—3型機取代的波音247D型飛機。

福特三引擎機是汽車大王——福特父子期望能大量生產的機種，在一九二六年八月二日開始其處女航。機身比佛卡3m型稍大，然而飛行速度卻幾乎相同，與預期相去太遠，不久後即被淘汰。

164 **福特三引擎機的機首** 由於過度在意競爭對手的佛卡3m型機，以致於形態有點類似。3m型機以廉價的薄布覆在機翼上，福特三引擎機於是故意採用杜拉鋁(duralumin，含銅、鎂等之鋁合金）上面加鋁皮，因為是不會銹蝕的波紋板，價格較高，以致於一般航空公司皆敬而遠之。

全金屬構造的飛機——三引擎機

第一次世界大戰後，荷蘭的佛卡運輸機向美國進軍，於是，在大戰嚴酷的考驗下所生產的高性能F・Ⅶb／3m（簡稱3m）型機，很快地席捲了美國市場。

汽車大王福特受此刺激後，特將木翼、鋼管、帆布組成的佛卡製機身，改良成以杜拉鋁製造的福特全金屬三引擎飛機（Tri-Motor），並開始生產。

道格拉斯與波音公司的技術競賽

一九三三年二月八日，波音公司舉行試飛的近代波音247型全金屬雙引擎運輸機，的確是技術大革新的產品。但是，最初計劃是總重量八噸，搭載十二位乘客，卻因運輸部門飛行員反對，而將總重量減為六噸，只能搭載十位乘客，其命運也因此而改觀。

結果，波音公司的247型機被道格拉斯公司研究發展的十四客座DC—1（生產時改稱DC—2）型機，以及二十一客座的DC—3型機超越，最後只好俯首稱臣。



165

166

165・166 **道格拉斯DC—3** DC—3是道格拉斯第三型民航機的意思。DC—1是原型機，DC—2是能搭載十四名乘客的實用機，DC—3則是搭載人數增加了五成，亦即二十一個客座的民航機。主翼固定於機身上，客艙十分寬敞。

因乘客人數增加，相對的運費便較為低廉，所以能擊敗較先發展成功的波音247型機，進而獨霸世界市場。

167



167 **DC—3的尾部** 尾翼也和主翼一樣，在鋁合金的框架和小骨上覆蓋鋁皮。但是爲了使方向舵和升降舵較爲輕便，所以均覆上帆布，並且在後緣裝上調整片(tab)。調整片的角度可隨飛行方向任意改變，駕駛員即使鬆舵亦能飛行。

168 **波音247D** 本機才真正是近代的運輸機，也就是具有全金屬單體結構（monocoque），低單翼，主翼及尾翼有防水裝置，收放式起落架，並且有可調整螺距的螺旋槳等諸裝備的先驅機種。原型機在一九三三年二月八日首次試飛後，立即取代福特三引擎機及其他機種參加航運。可是，後來卻又被道格拉斯DC－1和DC－2型機奪佔市場，待後來居上的DC－3型崛起，更是遭受致命的打擊。

247D型機的主翼貫穿機身，且因翼桁架經過客艙通路，旅客必須跨越此障礙；再加上機身細小，艙頂亦低，因此在激烈爭奪旅客的情勢中，不幸敗北。



169 **波音247D的尾翼** 尾翼及外皮皆以鋁合金製成。外皮表面之所以沒有光澤，主要是因為經過陽極處理（氧化膜的防銹法）。方向舵和升降舵上裝有調整片，由於在飛行中能改變角度，故能以風壓來保持舵面的穩定。



170 **波音247D的標幟** 本機係美國國內航線的聯合航空公司(United Air Lines)所使用的，特納和早期橫越太平洋（一九三一年）的龐古伯及機械員共同搭乘本機，於一九三四年參加倫敦・墨爾鉢（London-Melbourne）間的飛行競技，獲得了第三名。

左邊為聯合航空公司的標幟，右邊是倫敦・墨爾鉢飛行競技的航程圖。當年冠軍是德・哈維蘭德(Geoffrey de Havilland, 1882～1965)設計的第八八彗星式」(Comet)競技機，第二名是荷蘭 Koninklijke Luchtvaart Maatschappij 航空公司的道格拉斯DC－2型。



171・172　諾斯羅普・阿爾法（Northrop Alpha）機　本機是諾斯羅普(John Knudsen Northrop, 1895～)以優異的技術設計而成的。他爲洛克希德公司設計了維格機以後，改變作風研製此全金屬的「阿爾法」機。

「阿爾法」機已經具有現代化的結構，框架和小骨如細胞一般劃分成許多區域，再以外板裝釘，所以主翼較爲堅固；機身則採用在圓架和直材上裝釘外板的單體構造。但是因爲此機是一九三〇年代初期的產品，所以依然是具有固定起落架及開放式駕駛艙的型式。

側面有ＴＷＡ的標幟，可載六位乘客，或搭載三名乘客及二百零七公斤的貨物。

172

郵政飛機的定型

第一次世界大戰結束後不久，亦即一九二五年，美國制定了郵政法，過去一向由聯邦政府郵務部經辦的航空郵政，始轉交民間經營。

航空郵政是一種利用飛機嘉惠民衆的最佳服務，同時也是一種有利益性的事業，因此航空郵政對美國國內航空運輸，產生了重大的影響。

175 **瓦哥9型(Waco Model 9)** 瓦哥公司是在一九二〇年所創立的小公司，最初稱爲魏佛飛機公司(Weaver Aircraft Co.)，後來取Weaver的W，和Aircraft的A，再加上Company的CO，而成爲現在的公司名稱。

本機專爲從事鄉間旅遊和自用而設計，所以採用軍隊淘汰下來的寇蒂斯引擎。



173 **皮特卡恩PA－5郵政飛機(Pitcarin PA-5 Mailwing)** 如機名所示，本機是專爲運送郵件而設計的，極便於各種角度的迴轉飛行，可在短程路線上靈活地運送郵件。小型飛機不但經濟，而且在少量郵件的快速遞送上也十分方便。

採用薄布貼在木製框架的小骨上製成主翼，在鋼管銲接的機身骨架上貼薄布及引擎採用萊特·惠爾溫德二〇〇馬力型的機體結構，幾乎和林白橫渡大西洋時的座機相同。

174 **郵政飛機的機首** 本機爲美國東部航空公司(Eastern Air Transport Inc.)早期使用的機型，從紐約到邁阿密之間，只須飛行十五個小時。起落架上有長衝程油壓式緩衝裝置。

176

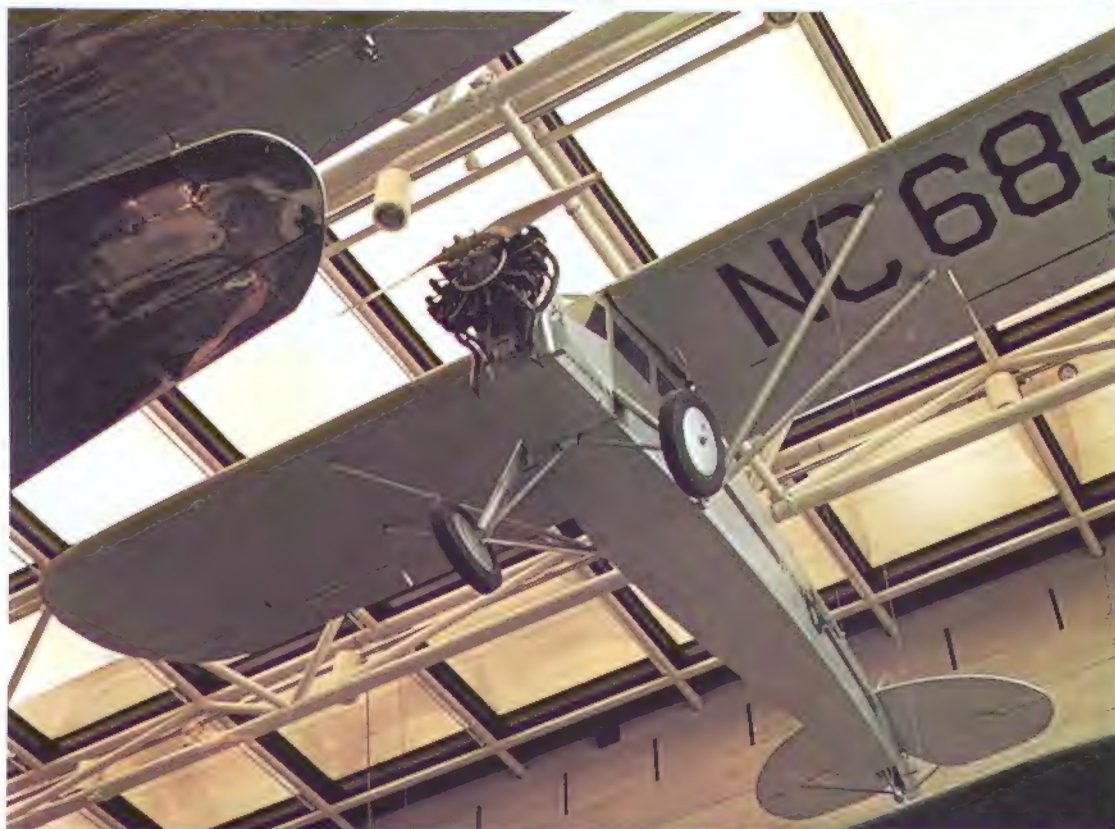
175



176 瓦哥9型的尾翼　本機主翼採用木製框架小骨上張貼薄布，機身採用鋼管銲接的骨架上張貼薄布的結構，及前座兩名，後座一名駕駛員的配置。

一九二六年美國商務部規定：所有飛機製造廠須提出強度計算表，才能取得型式證明。因瓦哥公司職員的最高學歷只有高中畢業，只好請求麻省理工學院的教授代爲計算。結果瓦哥9型的載重係數爲七•五，尚超過規定的六•五，因此得以順利過關。

177



177 費契爾德FC－2 (Fairchild FC-2)　費契爾德公司原來是專門生產空中照相測量用相機的公司，但是，因爲在一九二〇年代尚無一架視野寬廣，高空穩定性令人滿意的飛機，所以自行開發設計。

由於原型機FC－1在一九二六年六月十四日試飛成功，所以繼續研究發展了FC－2型。

以當時標準來說，雖然是極普通的結構，但機艙寬敞，座位舒適。包括駕駛員在內可搭乘五名乘客，在南美等地從事運輸的任務。

一九三〇年代的美國航空界

一九三〇年代初期，世界經濟大恐慌導致許多小型飛機公司破產，而大型飛機公司的生產也十分緩慢，幸好羅斯福總統的新經濟政策，挽救了此一危機。

本館中所收集的飛機中，較出衆的是諾斯羅普設計的「伽瑪」(Gamma)型。該機的構造繼承DC－3機，也是全金屬構架。寇蒂斯•萊特公司的「朱尼亞」(Junior)機，是被不景氣所吞噬的飛機；史汀遜公司的「利萊安特」(Reliant)機則未受世界經濟恐慌影響而研製成功；「史達特空中飛車」(Stout Sky Car)機，則是世界經濟恐慌之前的研究機型。



178 **史汀遜SR－10F利萊安特**　本機為第二次世界大戰前夕所製造，包括駕駛員在內可搭載五名乘客，是一種單引擎大馬力（四五〇馬力）的飛機。

本機在第二次世界大戰期間的一九四三年，首次從地面上以纜索將人（郵袋）吊升至空中。



179 **史達特11空中飛車**　本機是擁有七五馬力引擎的推進式飛機，也是一種構造類似汽車的小型飛機，一九三一年時只試製了一架。

180



181

180 **諾斯羅普2B伽瑪・波拉斯塔**

「伽瑪」型機是由諾斯羅普所設計，從「阿爾法」型經過「貝他」(Beta・小型機)型演進而來的高速機。霍庫斯，可庫蘭(女性)、休斯等名飛行員，都曾採用此種飛機而創下速度的紀錄。

本展示機，是艾斯渥茲(Lincoln Ellsworth, 1880～1951)和克農在一九三五年十一月二十三日從事南極飛行時的座機，不幸中途被迫降落，兩人步行了六天才摸索到美國基地，後來予以拖回。引擎後方的機身側面，有因迫降的衝擊而凹陷的痕跡。

181 **寇蒂斯・萊特CW—1朱尼亞機(Curtiss-Wright CW-1 Junior)**

本機爲一九三一年所製造的高單翼雙座推進式小型機。在當時裝置的是四五馬力(以後改爲六五馬力)引擎，每機以一千四百九十美元出售，先後售出約一百七十架。

輕型飛機的黃金時代

美國因幅員廣大，國民的活動力又很強，因此，商業、救難、渡假用的火車、公共汽車和自用轎車等都不敷使用時，便經常利用飛機（一般稱之爲航空）了。目前美國國內遍地都有起降的機場，大約有十五萬架飛機活躍於空中，因此，眞可說是無遠弗屆。

美國的三大輕型飛機製造公司，是派巴 (Piper)、畢基 (Beech) 和薛斯納 (Cessna)。這項工業的發展尚稱穩定，以致由自用機發展成爲公司用機，現在甚至著手開發雙引擎噴射機。



182 **施維茲2—22滑翔機** 本機是由設於紐約艾邁拉 (Elmira) 的施維茲飛機公司 (Schweizer Aircraft Corp.)，所製造的雙座練習用滑翔機，從一九四六年試飛至一九六七年，共生產了二百六十架。本展示機爲駕駛員馬庫雷的座機。

183 **薛斯納180哥倫布之精神號 (Cessna model 180 Spirit of Columbus)** 薛斯納 (Clyde V. Cessna) 本是旅遊航空飛機公司的職員，一九二七年爲製造單翼機而另起爐灶。此後，除了少數特例外，只生產高單翼輕型飛機，直至今日。

本展示機爲一九六四年三月十九日，莫克夫人由俄亥俄州的哥倫布起飛，歷時二十九天十一小時五十九分鐘，完成女性首次飛行世界一周的座機。



184 **畢基克拉夫特35型波南沙2A華奇奇畢基號 (Beechcraft model 35 Bonanza 2A Waikiki Beech)** 畢基克拉夫特爲畢基 (Walter Beech) 離開旅遊航空飛機公司，另外成立公司後所採用的商品名稱。

這種「波南沙」（幸運的意思）型飛機，以具有可兼當方向舵和升降舵的V形尾翼爲其特徵，銷售情況良好，一如其意爲「幸運」的機名。

本展示機曾於一九四九年，做過從檀香山至美國東海岸的不着陸飛行，又在一九五一年被命名爲「友情號」(Friendship Flame)，完成環繞世界一周的飛行

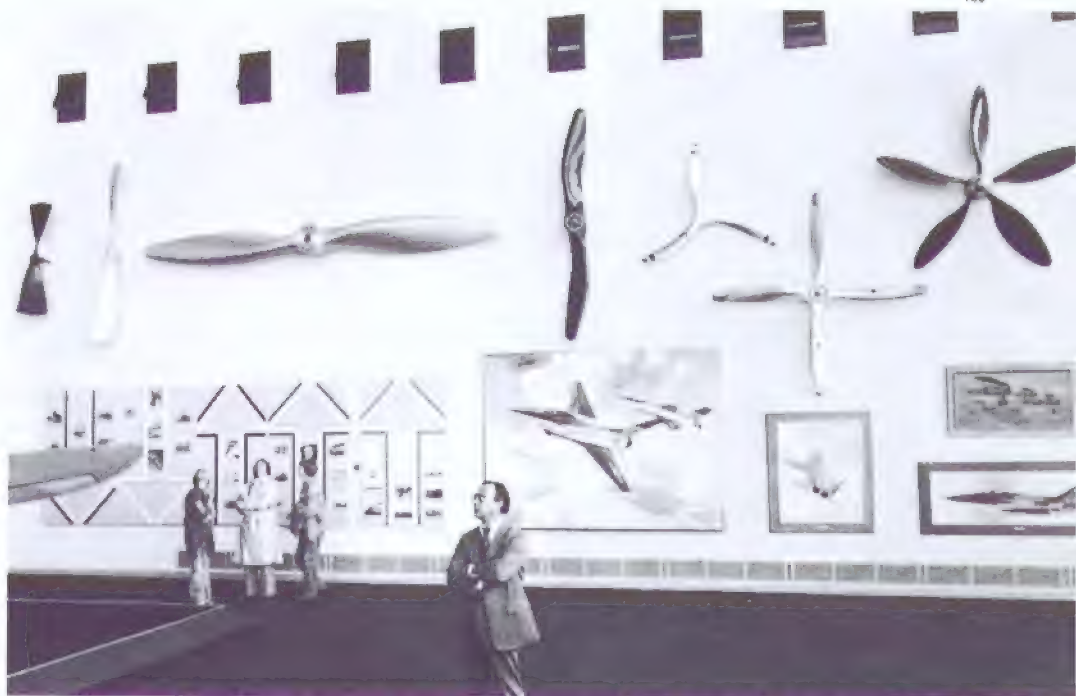
184

185 派巴PA—12超級巡航機華盛頓市號(Piper PA-12 Super-Cruiser Washington City) 一九三六年派巴將一九二八年創立的泰勒飛機公司（Taylor Aircraft Co., Inc.）購下而改組成派巴公司。

此高單翼機的製作和飛行都很簡易，主翼由木製框架和鋁合金貼上薄布製成，機身部份則在鋼管銲接的骨架上貼覆薄布而成。

本展示機為在一九四七年中，以四個月時間完成環繞世界一周的飛機。這證實了僅僅一〇〇馬力的輕型飛機，亦可做長程飛行。

185



萊特兄弟研究發展動力飛機——飛行者1號時，一直感到困擾的就是螺旋槳的問題。

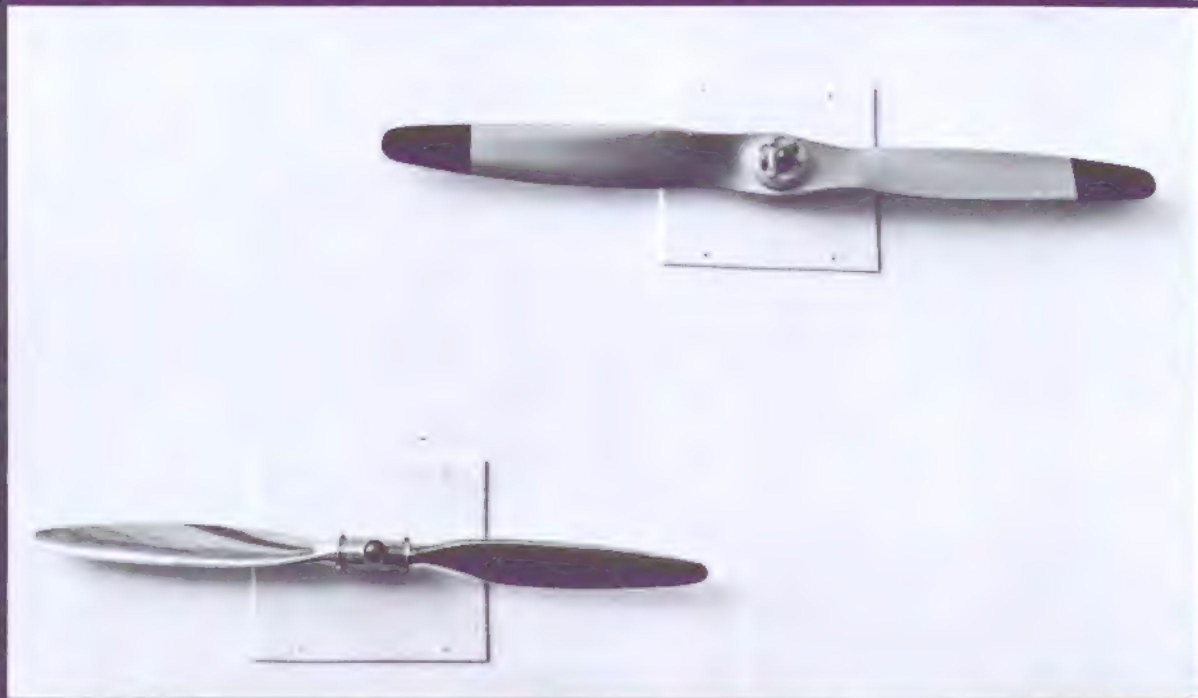
自萊特兄弟以來，螺旋槳葉片由木製改爲杜拉鋁製造（甚至有用中空鋼爲材料，但不合時宜），固定螺距(pitch)變成可調整式螺距，甚至更進一步變成可變式螺距，因此，現在也使用在活塞引擎和渦輪螺旋槳機上。螺旋槳葉片也從二片發展成爲八片（雙重反轉方式）。

螺旋槳的發展

186 **各種木製螺旋槳**　雖然螺旋槳葉片各有不同，但是形狀卻大同小異，如果設計不佳，將不能飛行，且會造成飛機及引擎的致命傷，難怪萊特兄弟始終引以爲憂。

187 **漢米爾頓・標準型機的油壓式定回轉水平螺旋槳(Hamilton Standard Hydromatic Fullfeather Propeller)**　所謂定回轉，是指一種可因應飛行狀態的變化（速度和高度方面），而改變槳葉角度以保持引擎的固定回轉，並且維持固定馬力的可變螺距方式。

水平式則可使多引擎飛機上故障的引擎螺旋葉，保持與飛行方向平行，以避免風車式的回轉（這種回轉會傷害已故障的引擎）。



188 **寇蒂斯・利德和漢米爾頓・標準型機的金屬螺旋槳** 由杜拉鋁製的螺旋槳。上面的是一九二五年製成的寇蒂斯・利德（利德是發明人名）螺旋槳，屬於固定螺距式的優良產品，螺旋葉的角度是固定的。圖下是一九三〇年製造的漢米爾頓・標準型螺旋槳。若將中心軸（hub）的固定鋼環鬆開，螺旋葉便可以卸下，也可以調整角度。



189 **鋁製螺旋槳葉** 一九一〇年巴斯多所設計的，在美國使用。鋁板上以鉚釘固定於鋼框上，並釘入中心軸內予以固定，然而因爲是平板型，所以推進效率並不十分理想。



190 **菲爾利金屬螺旋槳** 英國菲爾利飛機公司（Fairey Aviation Ltd.）於一九二九年，爲參加施奈德錦標賽的斯巴馬林S・6型機製造的螺旋槳，以整片杜拉鋁冶製而成的精品，葉片爲固定螺距式。



191 **蘭格雷和萊特兄弟的螺旋槳** 圖左的蘭格雷式，是以葉片的尖端爲中心，呈放射狀的奇特樣式；圖右的萊特式，則是由一根檜木削成，十分牢固。本展示品爲萊特「軍用飛行者」（Wright Military Flyer）機的左舷上，所使用的推進式左回轉螺旋槳。



192 **美國海軍工廠的木製螺旋槳** 一九二三年完成的美國海軍硬式飛船（齊柏林型）「薛南德亞號」(Shenandoah) 用的螺旋槳，可能是以桃花心木製成的。

外形美觀，效率也很高，槳葉的前緣和末端均包有黃銅片。

變型飛機的嘗試

人們爲了想像鳥兒一般翱翔於天空，曾試製了各種各樣的機械。然而，人類畢竟不是飛鳥，造物者所給予人類的是喜歡卻無法達成目的的嚴厲處罰。

在此列舉的班森飛機公司(Bensen Aircraft Corp.)，也經歷許多事故。凡是想嘗試製造翱翔天空之機械的人，對於機械的可信賴度絕對不能稍加忽視。





193 **班森旋翼滑翔機(Bensen Cyclo-Glider，一九五四年型)** 美國班森飛機公司所製造，近似旋翼機的風車型滑翔機，並無推進的螺旋槳，因此必須借助汽車或汽艇牽引才能升空。

專爲娛樂用，兩個人合作的話，只要花二週時間就可以製成。

194 **班森旋翼滑翔機（一九五五年型）** 此機爲名副其實的旋翼機，藉八馬力引擎推動的推進式螺旋槳來飛行，最高時速可達一百二十一公里。

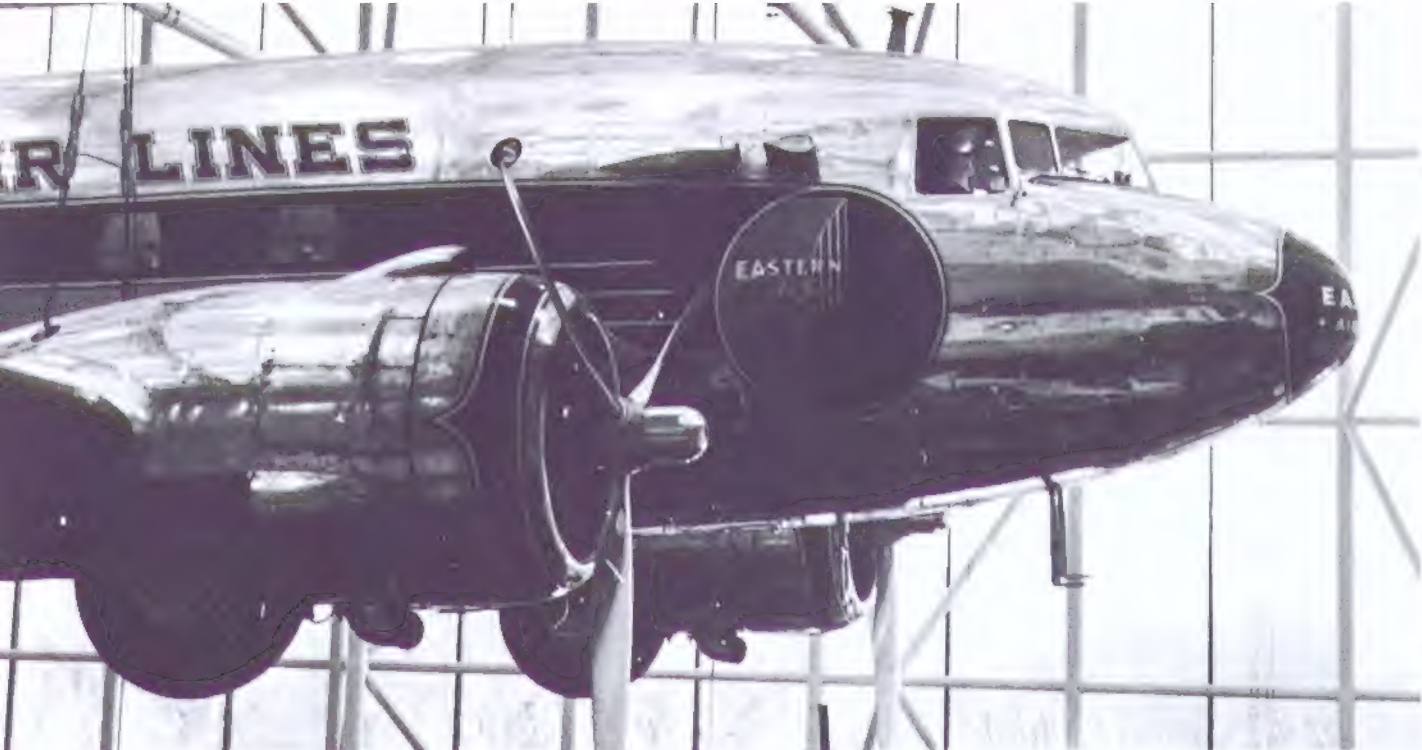
本展示機曾在速度、航程、高度等方面，創下了十二項世界紀錄。





195・196 **富爾頓FA—3耶亞賓比安(Fulton FA-3 Airphibian)機** 機名模仿水陸兩用機(Amphibian)，意爲空陸兩用機。

本機的構想爲在小型汽車上，安裝附有主翼的後部機身，只要再裝上螺旋槳，就可變成飛機。裝配一六五馬力的引擎，空中最大時速可達二百公里，雖然取得了型式證明，可是卻未正式發售。



197 **航空運輸展示室**　裡面展示著像圖中所示的道格拉斯DC－3和福特三引擎機等，在航空運輸上非常活躍的飛機。

美夢在雲霄

創造和平之翼的偉人

汽車大王的飛機製造經歷

「大蝙蝠」無法翱翔　汽車大王福特之子艾德塞爾•福特（Edsel Bryant Ford, 1893～1943，以下簡稱艾德塞爾）代替花甲之年的父親掌管汽車公司後，於一九二三年的某日，接獲了一封奇怪的信件。其中的一段如下：「本人急需二千美元，但是不準備償還這筆貸款。」

發信人是一位名叫史達特(William B. Stout, 1880～)的人。

艾德塞爾心想，此人大概財迷心竅，正想將信丟進廢紙簍內，馬上又改變主意向父親提及此事。結果，父子兩人皆覺得十分有趣，於是便各出資一千元，湊足兩千元寄給發信人。爲什麼會如此中意此人？終究還是有點緣由的。

艾德塞爾不拒絕史達特請求的原因之一，是由他人得知史達特的大名。

史達特曾看過寇帝斯的早期飛機，並且立下製造飛機的宏願。因此，他進入明尼蘇達大學主修機械工程，接著唸新聞學；但是他的主要志趣還是飛機的製造，所以又繼續研讀機械工程。在大學畢業前因故輟學，隨即嘗試編輯「航空時代」雜誌。厭倦後，前往底特律的自行車和汽車製造工廠服務。

在第一次世界大戰期間，他在巴卡德汽車公司參與了利拔提引擎的製造，同時，也由安裝工作中，獲得了美國製德•哈維蘭德DH－4引擎的知識。頗具創意的史達特，由於仔細的觀察，再加上德國籍容克斯(Hugo Junkers, 1859～1935) 教授，研製全金屬製低單翼機成功的刺激，自己也想嘗試一番。

一九二○年，從號稱汽車界怪傑的納修處，獲得伊斯巴諾•西薩的一五○馬力引擎，設計了全木製厚翼的高單翼機（主翼連接在機身的肩部）。雖然主翼和軀幹上貼覆合板，是十分好的構想，但是，外形卻與吸血蝙蝠頗爲類似。

儘管如此，香檳火星塞公司老板仍然非常讚賞而投資，史達特遂得以創立技術研究所，開始進入研究發展「蝙蝠之翼」(Batwing)機的計劃。

一九二二年，史達特將第一號「蝙蝠」機改良成爲第二號機，並且試飛。由於宣傳得法，使得美國海軍當局委託他研究發展雙引擎魚雷攻擊機，因此他首先設計

了全金屬機。至於是否為美國首架全金屬機，儘管仍有爭論，但是這並不十分重要，因為大型高單翼雙引擎機——「蝙蝠號」，在美國海軍的飛行員駕駛起飛後不久，立即墜落。不單使十五萬美元的發展經費泡湯，而且該設計亦遭受美國海軍當局的杯葛。

但是，史達特採取哀兵戰術，向許多工商界名人發出信函，訴說自己是美國海軍官僚主義的犧牲者，而請求支援。艾德塞爾・福特所接到的信，就是其中之一。

奇人慧眼識奇才

福特父子和其他企業界領袖，當然不會輕易相信史達特的訴苦，而且，一般人也都認為史達特充其量只不過是個宣傳家，而不是一位技術人員。然而，他們究竟為何應其要求給與捐贈呢？並非由於史達特答應每週贈送自己身兼編輯和執筆所發行的「航空新聞分析」，而是由於第一次世界大戰後，美國航空界都有一種應該著手做此事情的覺悟。其中當然也包括遭美國海軍否決的全金屬飛機研製計劃在內。





198 **福特父子** a圖是赴英國接洽汽車建廠事宜的艾德塞爾（左）和其子——亨利・福特二世。b圖是坐在F型福特汽車上的老福特和艾德塞爾（一九〇五年攝）。

德國戰敗後，容克斯教授發展了全金屬飛機，並且在一九二三年，開始定期航線客機的處女航。

史達特鍥而不捨的努力，總算博得了各方的同情和支援，在短期間內籌得了十二萬五千美元。終於在密西根州的第波恩(Dearborn)市，設立了史達特金屬飛機公司(Stout Metal Airplane Co.)。一般人要籌募資金絕無法那麼順利，史達特的創見由此可見一斑。

史達特金屬飛機公司最初的計劃，是要製造一種四人座，混用合板、薄布和少許金屬製成的奇特飛機——「空中小轎」(Air Sedan)。引擎則採用當時軍方大批淘汰下來的寇蒂斯九〇馬力型。

「空中小轎」機是高翼且掛有門板的醜八怪，光看外表，就讓人覺得機能絕無法和容克斯機相比，機動性也不能和佛卡機相提並論。史達特似乎缺乏設計的天賦，此「空中小轎一號」機的引擎馬力，竟不堪負荷機體總重量。事後，史達特也坦白將真象公諸於世，他說：

「原來計劃採用伊斯巴諾・西薩一五〇馬力引擎，但是無法取得該引擎，只好改用寇蒂斯九〇馬力引擎。」不過，這段說詞卻難以令人信服。

也許史達特果然徹底覺醒，在「空中小轎」第二號全金屬飛機上，改用大馬力引擎，資金卻因此而用罄。

幸好天無絕人之路，幸運之神降臨了。福特父子親臨密西根州蒙特克里曼附近的塞夫里治(Selfridge)，參觀「空中小轎」第二號機的試飛。當時老福特對試飛的結果並不滿意，可是卻悄悄地對他的兒子說：「這位仁兄很有前途」。

史達特對於技術性的直覺可能稍微遲鈍，可是卻能迅速洞悉對方的思想，因此請求老福特援助，福特父子欣然答應。

至此，福特父子是否完全相信史達特，卻是問題的關鍵所在。老福特的確發覺他頗富創意，也發現到他是位奇才。由於老福特本身也是一位與眾不同的人，古往今來奇才相輕乃人情之常，因此，在某一範圍內默許史達特的所作所為。但是只要超過界限，史達特就會永遠被摒棄，遺憾的是他卻沒有這種預感。

三引擎機的失敗——禍不單行

史達特得到了福特父子的經濟援助後，著手製造安裝利拔提四〇〇馬力引擎、八人座的高單翼運輸機，命名為「空中臥車」(Air Pullman，臥車指附有臥鋪的火車)。他所設計的飛機中，往往機名比技術響亮，然而，這種「空中臥車」機型果然大有改善，並且在外觀上，似乎是佛卡運輸機機和容克斯機的綜合體。

榮獲福特支援的史達特，又製造了「空中臥車」機的改良型——稱為「空中運輸」(Airtransport)型，或2-AT型的飛機。本機也冠上福特名字，總共生產了六架，作為福特工廠之間運輸用。不久，福特航空貨運公司設立了，仍依照原來航線飛行於各工廠之間。

但是，由於後來的三引擎高單翼運輸機3-AT型的失敗，也為史達特帶來接踵而至的不幸。

首先史達特打算模仿佛卡F・Ⅶa／3m型機，在「空中運輸」號機上加裝二具利拔提引擎，而成三引擎機，但是，在原因不明的情況下，計劃如石沉大海。





200 **史達特的第一號蝙蝠機** 自一九一八年至一九一九年間，於史達特技術研究所內製造的。

199 **史達特** 的確是位頗富創意的人，可惜缺乏飛機設計方面的才華。

201 **福特 3—AT 空中臥車號機** 由於製造此機失敗，史達特遂被福特父子解僱。





202 **福特三引擎機** 因爲外觀像隻鵝，所以稱之爲「洋鐵鵝」。

於是，史達特即勉強將2—AT的機首切開，裝上萊特•惠爾溫德氣冷星形、二〇〇馬力引擎，並在主翼兩舷的前緣，安裝二具相同的引擎，成爲三引擎的3—AT型「空中臥車」型機。

這種形態，任何人看了都會有怪誕的感覺，與一些比佛卡單引擎機的引擎稍小型，且在主翼兩舷下面懸掛二具引擎的新式機型相比，實在遜色太多了。駕駛座在主翼前緣上方，雖然機頭上開設展望窗，頗有臥車情趣，但是，因爲設計時的疏忽，以致不得不在正前方追加引擎，顯得頗不對稱。

在所有的設計中，有趣味十足的，也有格調不高的，3—AT型的設計即屬後者，福特父子亦頗有同感，然而，不曾中斷的援助早已使史達特變得麻木了。根據飛行員試飛的報告，僅生產了一架的3—AT型機，只要有一具引擎故障停止，就不能保持水平的飛行。因此，根本沒有裝設三具引擎的必要。同時，縱使三具引擎皆無損，著陸時仍是十分危險。上述都是一九二五年十一月間的事。

福特父子當然十分憤怒，於是成爲和史達特分道揚鑣的原因。此外，一九二六年一月某夜，史達特金屬飛機公司慘遭祝融的蹂躪，汽油助長了火勢，使停在工廠裡的三架飛機（可能是2—AT型）全部化成灰燼，整廠僅存鋼鐵零件而已。

老福特認爲事已至此，乾脆命史達特離開工廠，前往全國各地從事航空演講旅行。撤職已成定局，沒想到他卻欣然接受，並且在離職之時，將改良型三引擎機的設計圖交給了福特，史達特毫無愧疚之心，當然福特對其設計圖也不屑一顧。

寒冷的洋鐵鵝

一九二五年七月，福特收購了史達特金屬飛機公司的全部股權，並且在史達特離去後，將公司改組成爲福特汽車公司的飛機製造部門。其主任技師一職，由曾爲艾德塞爾設計競賽遊艇的希庫斯(Howard Hicks)擔任，並錄用三名麻省理工學院畢業的年輕工程師。三人中之一即爲現在身爲麥克唐納•道格拉斯飛機公司創辦人的麥克唐納 (James McDonnell)。

這個新陣容，在新設立的工廠裡，設計了4—AT型福特三引擎機（圖163、164），也就是後來有「洋鐵鵝」(tin goose) 綽號的三引擎高單翼飛機。由此可知，史達特和三引擎機可說毫無關聯。

一九二六年六月十一日，安裝三具萊特•惠爾溫德二三〇馬力的第一架4—AT型三引擎機試飛成功。當時的飛行員，就是在一九二六年二月十五日開業的福特航空貨運公司職員修列達。在試飛3—AT型時，也曾被要求做使用狀況簡報，但是，他僅對三引擎機做詳盡報告而已，由此可見，僅憑靈感和個人特殊經驗的拓荒時代，已成過去；由於技術的進步，已經能夠正確地計算出飛機的性能和強度了。

當時美國十分盛行使用這種早期的三引擎機，外型與曾接受福特父子援助，完成北極飛行的柏德中校的座機——佛卡F•Ⅶb／3m—F•Ⅶa／3m的改良型，也簡稱3m機）非常相似。其實這是理所當然的事，因爲所謂新血輪，就是指以蓬勃的朝氣、正規的技術和按步就班的態度，進行新機種之研究、發展的優秀人才，而這些人研製的飛機，自然有或多或少的雷同之處。三引擎機只是將佛卡機上的木框、鋼管、薄布等構造，改變成鋁合金，甚至在杜拉鋁上加好幾層純鋁所成的特殊防蝕鋼。

至於次要部份，例如半圓形的客艙窗、右舷的客艙門等，都保持2—AT型機的型式。此外，過去採用開放型的機首駕駛座，後來也如佛卡3m型一樣採用密閉式。

失火後六個月，亦即一九二六年七月，將原型機的部份小結構再加以改良，即開始生產三引擎、十二人座的運輸機。例如，駕駛艙改成雙座並列式密閉座艙；客艙窗戶從羅曼蒂克的半月形，改成較方便、明亮，且上面兩邊略帶弧形的方型窗戶；座椅則採用堅固框架的籐椅等。

然而，因爲會發出恐怖的噪音，尤其露在機身外的操縱索與金屬磨擦的聲音，以及機內缺乏暖氣設備所引起的寒冷，使此種三引擎機從一九二六年至一九三三年之間，僅生產了一百九十八架就停止了。老福特除了在一九二七年林白訪問工廠時，曾經搭乘過一次三引擎機外，就不願再乘坐第二次，這種態度與停止生產也有密切的關聯。福特對於飛機不能適應的原因，一定是內心與此型飛機格格不入，畢竟，飛機和汽車是兩種不同的商品。

生產典型單翼機的先驅

坐失良機的天才設計家

我們首先簡介一下貝蘭卡(G. M. Bellanca) 的生平。一八八六年誕生於義大利的西西里島，在義大利完成大學教育後，即以自己設計的飛機從事飛行試驗。一九一〇年和兄弟姐妹同時移民美國後，舉家合力製造了道地的家族研製式飛機。不過，在第一次世界大戰爆發後，却從事與航空無關的工作，直到戰後才受雇於萊特飛機公司，重新接觸航空方面的工作。

貝蘭卡在萊特公司設計了WB—2型或稱140型機，該機使用的引擎爲萊特J—4惠爾溫德式，是密閉式客艙的高單翼機。該機是具有整形翼支柱的完美設計作品，已呈現出貝蘭卡機的雛形。

此時，貝蘭卡結識資本家李懷恩(Charles Levine)。兩人合資設立了哥倫比亞飛機公司。後來向萊特公司購回WB—2型機，換裝J—5型二二〇馬力引擎。一九二七年，張伯倫與李懷恩駕駛此機，創下了五十一小時的長時間飛行紀錄。這種被稱爲「哥倫比亞小姐」(Miss Columbia) 的飛機，在林白完成橫渡大西洋壯舉後，從紐約飛抵柏林附近，不讓林白專美於前。

林白頗賞識高性能的「哥倫比亞小姐號」機，在橫渡大西洋前曾前往購買，貝蘭卡也想做成這筆交易，但是，李懷恩却認爲與其賣給沒沒無聞的林白，倒不如賣給曾創下世界紀錄的張伯倫，較能達到宣傳的效果，因此一口回絕了林白。李懷恩的短視，使得幸運之神遠離

貝蘭卡公司，而降臨萊安公司。

貝蘭卡與李懷恩意見相左，終於分道揚鑣，最後獨資創立了貝蘭卡飛機公司。此後，製造裝配特殊整形翼支柱、瓦斯普四二〇馬力引擎的六人座「空中火箭」型飛機，依然頗受好評。一九三一年，潘古明和哈頓從日本青森縣淋代海岸起飛，企圖橫渡太平洋的座機，就是這種「空中火箭」的改良型。

不久，這位天才設計家無法再掌管公司，於是懷著落寞的心情退休，隱居於馬里蘭州，在六〇年代初期與世長辭。

單就此機曾被林白所賞識，即可見當時的評價必然很高。

身兼二職

其次，我們介紹一下薛斯納的生平。薛斯納在弱冠時期，曾經看過在馬戲團裡的布勒里奧單翼機（圖62），據說，從此之後飛機就成為他畢生追求的夢想。

從一九一七年遷居堪薩斯州的維契托(Wichita)市後，到一九二五年為止，薛斯納總共製造了十多架單翼機，因而籌足了資金。擁有飛機製造經驗的好友畢基和史達曼(Lloyd Stearman)立刻找上門來，力勸他合夥創立新飛機公司。終於在一九二五年二月，三人合夥設立旅遊航空公司，薛斯納擔任總經理，畢基為副總經理



203 貝蘭卡WB—2（140型）



204 貝蘭卡空中火箭(Bellanca Skyrocket)



205 薛斯納彗星式



206 薛斯納AW型

，史達曼則擔任設計主任之職。

但是，自此以後竟然不斷發生問題。畢基和史達曼皆主張製造雙翼機，而薛斯納卻總是無法忘懷單翼機。然而，由於史達曼職掌設計、繪圖工作，製造出來的飛機當然是雙翼式。未能如願的薛斯納，只好每天下班後和週末，均在維契托市中心租來的大樓斗室中，開始研究設計單翼機，說起來他還眞是一位不可思議的總經理呢。

一九二七年四月，薛斯納完成了設計工作，便將旅遊航空公司的股權賣掉，買下其租用多時的那棟大樓。當年夏天，製造了自己設計的單翼機，並且試飛成功。

由於那年正值林白完成橫渡大西洋的壯舉，引起了一陣「飛機熱潮」，因此薛斯納設立的飛機公司股票，立即被搶購一空，到了九月，薛斯納・露斯飛機公司(Cessna-Roos Aircraft Co.)便順利成立了。

薛斯納・露斯飛機公司的第一步工作，是將薛斯納製成的「彗星式」單翼機的引擎，從模仿林白使用過的安薩尼一二〇馬力型，改換成萊特J—5・二二〇馬力型。「彗星式」單翼機是薛斯納早期的競技用機，最高速度爲每小時二百四十公里，以當時水準而言，已是相當快速的飛機。

薛斯納爲了能自行製造飛機，到處設法籌借資金，並購下合夥人露斯(Victor Roos)的股份。一九二七年十二月，薛斯納航空飛機公司(Cessna Aircraft Co., Inc.)正式成立。

薛斯納公司生產一種名爲A型的飛機，裝配一二〇至一五〇馬力的引擎，並將引擎名稱寫在A之後。尤其是裝上美國製瓦那(Warner)引擎的AW型，更是大受歡迎。飛機上無任何支柱，馬力雖小卻能產生高速，而且很容易操縱，因此訂單紛至沓來，薛斯納的美夢終於實現了。

不幸，此時卻枝節橫生——美國商務部公佈新法令，要求各飛機公司提出強度報告，才發給型式證明書。由於薛斯納不曾提出這種文件，而且檢查官對單翼機也抱持懷疑的態度，因此，AW型機的型式證明書始終未能取得。



207 萊安M—1型 林白橫渡大西洋座機的原型。



208 萊安B—1布魯亞姆(Ryan B-1 Brougham)「聖路易之精神號」的姐妹機種。



209 史汀遜SR—7B 史汀遜「利萊安特」機的改良機型。

幸賴全體員工合力將由鋼管銲接並覆有薄布的機身，以及在木框上覆蓋薄布的主翼翻轉過來，然後在主翼上堆置砂袋進行強度檢查。結果主翼並未斷裂，這樣才得到了型式證明書。

由於上述結果，使得安裝瓦那氣冷式星形七汽缸、一二五馬力引擎的AW型機銷路大增，廣泛地用於地方性航線上。

但是，薛斯納公司受了一九二九年以後，世界性經濟蕭條的衝擊，雖在一九三〇年至三二年間，繼續從事滑翔機及競技用飛機的經營，最後卻仍然不得不關門大吉。

一九三五年初，薛斯納公司重新營運，並在取得C—34型證明書後，開始生產該型機。此型機裝置瓦那一四五馬力引擎，爲改良型的單支柱高單翼機，在國際空中大賽中得過優勝。尤其因裝有襟翼(flap)，所以能降低着陸時的速度。

一九三六年，C—34型機在大賽中再創佳績後，薛斯納宣佈退休，將公司轉交給沃列斯。當時公司正步入黃金時期，實在令人惋惜。現在頗負盛名的薛斯納型飛機，就是他研究成功機型的延續。

修理工廠裡的展示場

對於一位飛機迷來說，最不能忘懷的就是位於華盛頓郊外的銀丘分館。此處原本是飛機修理工廠，因保管了一些華盛頓航空太空博物館容納不下的飛機，所以也可前往參觀。但是，只在週日和週一之外的五天裡，上午十時和下午二時分別開放展出兩次，每次只准二十人進入參觀，因此，至少須在兩個星期以前預約。

通訊處爲：Education Office National Air and Space Museum Washington D.C. 20560, U.S.A.



210

★銀丘(Silver Hill)分館



211

210 211
銀丘分館的展示情景
分館入口

把握良機變更設計的無名機

製造林白橫渡大西洋座機的萊安公司，究竟是誰創立的呢？相信大家一定都很感興趣。該公司創立者是萊安 (T. Claude Ryan)。他在第一次世界大戰後的一九二四年至一九二五年間，將部隊淘汰下來的標準型雙翼機加以改裝，從事空中旅遊飛行，而後搖身一變成爲航空客運業者。

萊安最早自行設計了一種稱爲M—2型的單翼開放式機，機艙內有三個座位。最初使用伊斯巴諾．西薩水冷U型、八汽缸、一五〇馬力引擎，後來變更爲萊特．惠爾溫德氣冷星形、九汽缸、二〇〇馬力引擎。其改良型的M—2「藍鳥型」(Bluebird)，除了駕駛座外還有四個客座。M—1型和M—2型的機體結構，同樣是木製框上張貼薄布的主翼，和用鋼管銲接再貼上薄布的機身組成，並無任何特殊之處，因此不曾在飛行大賽中獲勝。

所以，萊安公司始終沒沒無聞，不過，當時却已擁有和其他飛機公司相近的技術水準了，因此，成不成名只是遲早的問題而已。

一九二七年，林白購機的請求遭貝蘭卡公司回絕後，前往加州聖地牙哥萊安公司訪問時，馬霍尼 (B. F. Mahoney) 剛買下股權出任總經理職務。

萊安公司的設計師赫爾認爲，在林白的六十天限期內，無法完成新型機的設計，因此以M—2型機加以改良交差。

只有外行人才會認爲：林白的萊安NYP（圖43～46）型機和M—2型機，只有翼小骨和尾翼部份相同而已。由於機身的負荷過重，所以加強了主翼和機身部份結構，並改變了尺寸。雖然有種種的變更及不同，但是在專家看來，却只能算修改設計，而不能稱爲新設計。

NYP型的機身値六千美元，引擎另外計價。

林白完成壯舉後，萊安公司易名爲馬霍尼．萊安飛機公司 (Mahoney-Ryan Aircraft Corp.)，平均每週生產三架NYP型的姐妹型機B—1「藍臂型」(Bluearm)，因而賺了一筆大錢。

一九二八年，馬霍尼．萊安公司被曾支援林白的聖路易市金融界人士收購，遂遷往聖路易市附近，恢復了



216　修復中的日本海軍飛機的機首



217　康索利德特德ＰＴ—１(Consolidated PT-1)
近代軍用教練機型。



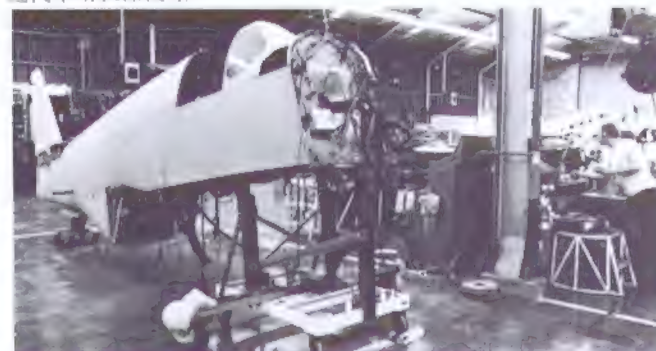
215　標準Ｊ—１型機 (Standard J-1)
第一次世界大戰時的軍用教練機。



212　卡佛ＴＤ２Ｃ(Culver TD 2C)



213　萊安Ｘ—13維提噴射機 (Ryan X-13 Vertijet)



218　**工廠一瞥**　銀丘分館內正在進行飛機的修復工作。



214　**修理廠一瞥**　吊在最上面的是日本「櫻花」特攻機。

萊安公司之名。從此即從事Ｂ—１改良型機的生產，但是由於林白威望日下，公司的業績也每況愈下，一九二九年六月，被底特律飛機公司(Detroit Aircraft Corp.)合併，再遷往底特律。

被自行研製的飛機斷送生命

最後介紹一下有關史汀遜公司的創設人——史汀遜（E. A. Stinson）的生平。他是一位創下多次飛行紀錄的名飛行員，其姐凱瑟琳和馬瓊莉也是飛行員。在飛機剛萌芽時期，凱瑟琳曾經在日本表演飛行特技。

一九二五年，史汀遜和底特律的朋友們，研究飛機公司的成立計劃，翌年春天，公司就正式成立了。一九二七年，他親自駕駛自己公司生產，安裝萊特•惠爾溫德Ｊ—５型引擎，六人座的史汀遜ＳＭ—１「底特律人號」(Detroiter)高單翼機，參加福特安全競技大會，順利地得到優勝。但是在一九二七年十月，曾參加第一次世界大戰的飛行員喬治•哈爾德曼，和美國女郎露絲•耶爾妲，駕駛第三架「底特律人號」機橫渡大西洋，不幸在亞速群島（Azores Is.）附近的海面上墜毀。哈爾德曼被荷蘭油輪救起，但是耶爾妲卻不幸葬身海底。

儘管遭受不幸事件，「底特律人號」機的銷售情況還是很好，並且經常締造新紀錄。但是一九三二年一月，史汀遜搭乘的新機在展示飛行中，因燃油用罄而墜毀，當場隕命。

不向厄運低頭的史汀遜公司，在馬林庫的領導下，於一九三三年發展出空前暢銷的「ＳＭ利萊安特型」機，因其售價僅三千九百九十五美元，因此使其他飛機的銷路望塵莫及。據說在一九三五年以前，售出的總數達一千架之多。

在一九四〇年年底，史汀遜公司成爲維爾提飛機公司（Vultee Aircraft Inc.）的一個部門，在第二次世界大戰之後，又被派巴飛機公司所收購。在此以前主要研究的是108型「航行者號」（Voyager）機，該機裝置富蘭克林一五〇馬力引擎，但是銷售情況卻奇差無比。

史汀遜「利萊安特」機的發展型——ＳＲ—７Ｂ型，裝配萊卡明（Lycoming）氣冷星形、九汽缸、二四五馬力的引擎，具有海鷗形高翼和左右各一根的支柱，是具有密閉四人座機艙的優異機種。

第五室 探求宇宙奧秘

在萊特兄弟「飛行者1號」完成人類首次的動力飛行以前，蘇俄的奇歐爾哥夫斯基(Konstantin Eduardovich Tsiolkovski, 1857－1935)即有太空飛行的構想。而後在第二次世界大戰期間，經過德國納粹政府發展地對地飛彈V 2後，一九六九年七月二十日，美國阿波羅太空船登陸月球成功，太空飛行遂有了長足的進步。



119 阿波羅太空船指揮艙的內部 阿波羅太空船由指揮艙(Command Module)、機械艙(Service Module)和登月小艇(Lunar Module)構成。三位太空人在指揮艙內，一面承受加減速度之壓力，一面操縱太空船。



220　阿波羅11號太空船的指揮艙（Apollo 11 Command Module）　阿波羅計劃經過周密的準備之後，付諸實際的行動。第1號到第6號皆從事無人駕駛之試驗，第7號到第10號則為有人駕駛。歷經環繞地球軌道及月球軌道的飛行等實驗後，才促成第11號太空船的登月壯舉。

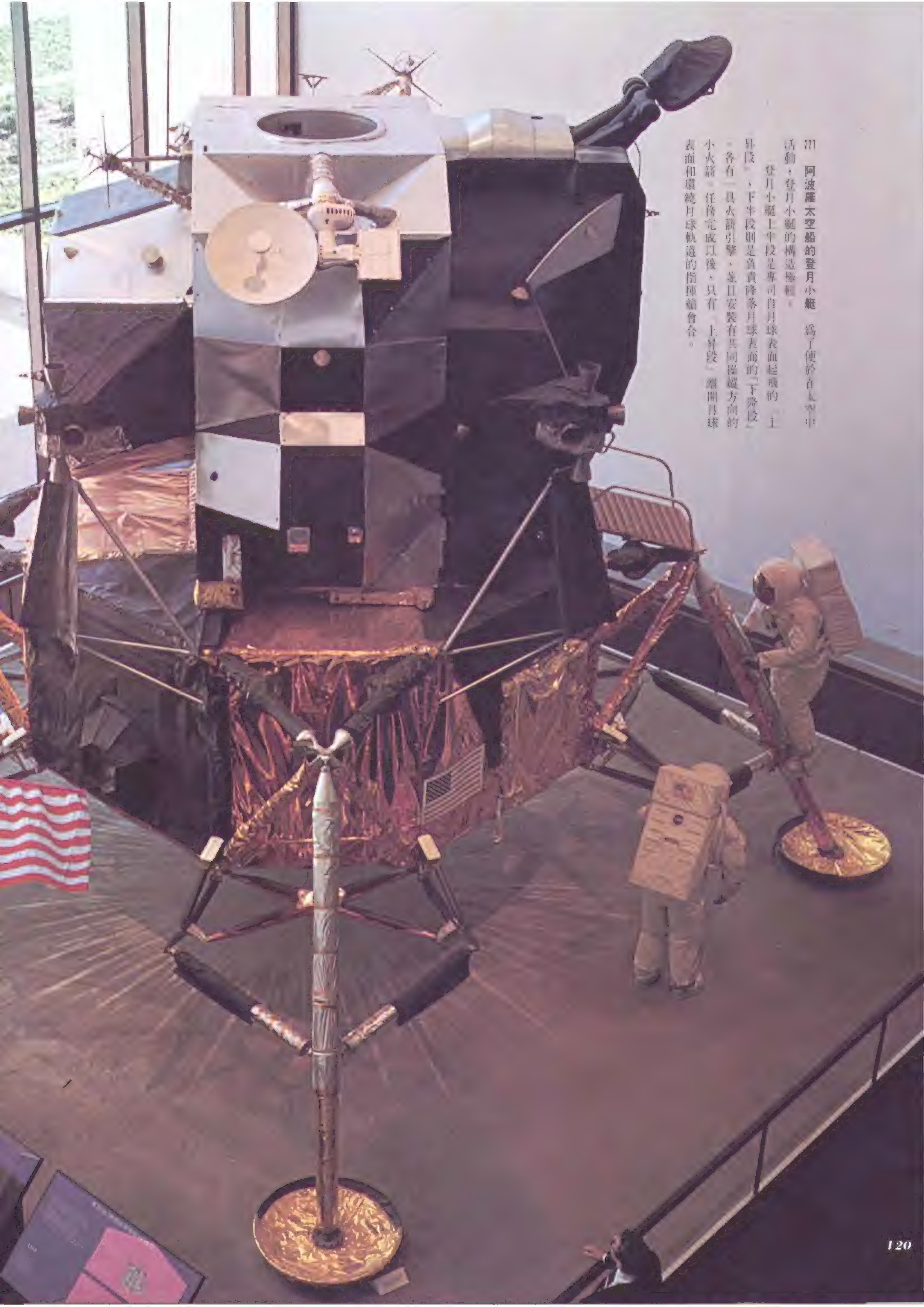
指揮艙冠以美國的別名哥倫比亞（Columbia，由哥倫布而得此名），搭載阿姆斯壯船長、艾德林以及柯林斯等三位太空人。

阿波羅太空船安抵月球



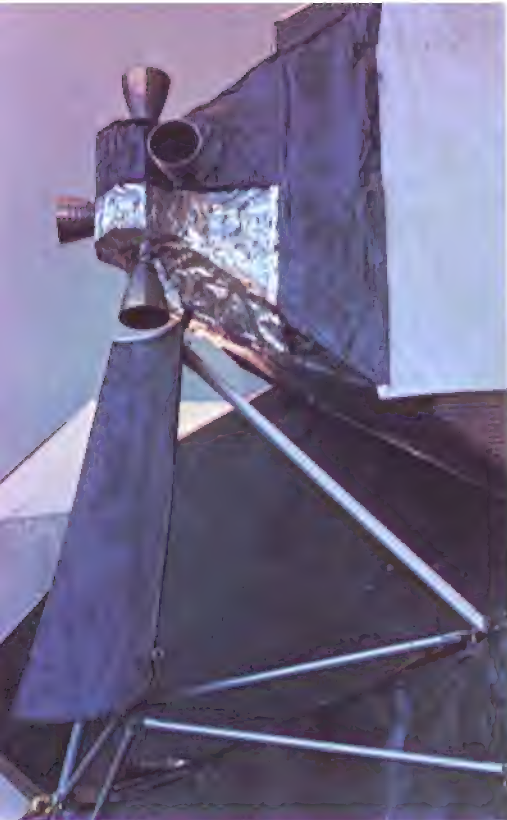
一九六一年五月二十五日，美國總統甘迺迪(John Fitzgerald Kennedy, 1917~1963)在國會發表將在十年之內完成將人類送上月球，並且安全返回地球的阿波羅計劃(阿波羅Apollo 是希臘神話中的太陽神)。根據此計劃，一九六九年七月二十日，阿波羅11號太空船載著三名太空人登陸月球，在月球表面和四周進行了科學調查後，安全地返回地球。

這次的空前壯舉，乃是因爲受到蘇俄在火箭方面的發展，尤其是飛彈方面的刺激而進行的，其成就可以與哥倫布發現新大陸的歷史事件媲美。



221 **阿波羅太空船的登月小艇** 為了便於在太空中活動，登月小艇的構造極輕。

登月小艇上半段是專司自月球表面起飛的「上昇段」，下半段則是負責降落月球表面的「下降段」。各有一具火箭引擎，並且安裝有共同操縱方向的小火箭。任務完成以後，只有「上昇段」離開月球表面和環繞月球軌道的指揮艙會合。





222 **登月小艇的脚架** 在月球表面上，登月小艇的重量只有地球上的六分之一。儘管如此，爲了承受登陸時的衝擊，四支腳架仍都裝有避震裝置，以便緩和衝擊的力量。

金色的多層鋁箔係在塑膠膜上鍍上一層鋁，用以防止太陽的高熱和小隕石的撞擊。

223 **登月小艇的控制裝置** 因爲登月小艇要在太空中活動，所以不能像一般飛機一樣以方向舵控制。降落在月球表面時，利用每四具一組，四組共十六具的小火箭（液體推進劑火箭）來控制上下、左右、前後的方向。

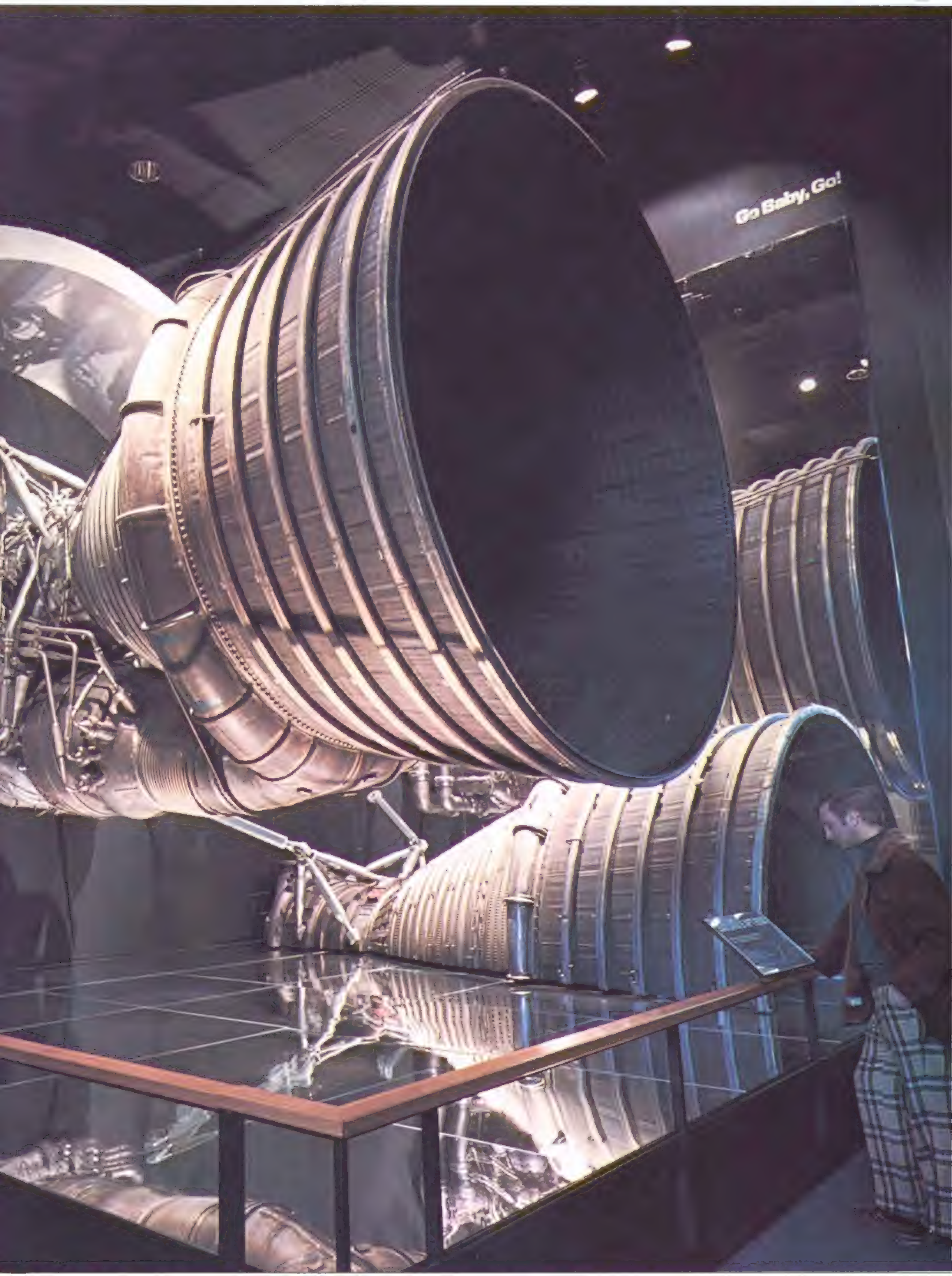
可採自動或手動的方式操作。

224 **月球表面探測器——觀測者(Surveyor)** 本探測器是用來調查阿波羅太空船登陸地點的土質，並攝取月球表面的影片，以電視傳真送回地球。也是阿波羅計劃之前的觀測者計劃中使用的儀器。

一九六六年至一九六八年間，共發射了七具，其中有五具登陸成功。

展示的這具探測器是在地面上進行實驗時使用的實物，爲休斯航空機械公司的製品。




Go Baby, Go!



226



225 **農神5號火箭(Saturn 5 Rocket)** 將阿波羅太空船從地面發射升空，使之環繞地球飛行後邁向月球的，就是「農神5號」火箭。

本火箭共分爲三節，第一節有五具使用液態氧和煤油的F－1引擎；第二節有五具使用液態氧和液態氫的J－2引擎；第三節則裝載著一具J－2引擎。F－1引擎在兩分鐘半內約燃燒掉兩種推進劑——液態氧及煤油二千一百公秉（立方公尺）。

圖中的吊鐘形部分即排氣加速噴嘴。

226 **阿波羅太空船的月球車** 爲了擴大太空人在月球表面的活動範圍，自阿波羅15號至最後的17號，均裝載了雙人座的電動車。

此型車靠兩個三十六伏特的銀鋅電池(silver-zinc battery)發動，時速在十～十二公里間。

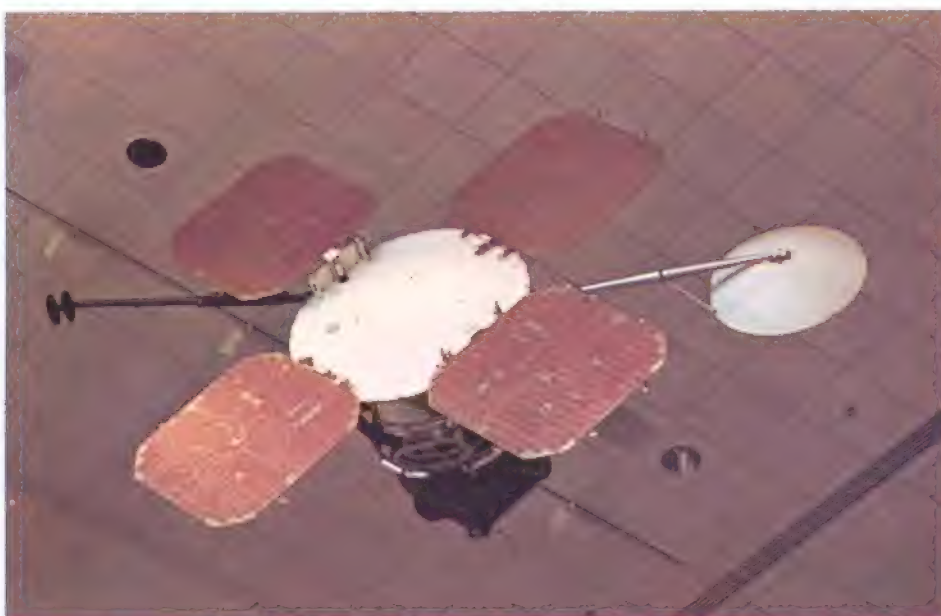
阿波羅14號的太空人，在月球表面的活動範圍僅四・二公里，可是阿波羅15號的太空人，藉本車竟能擴大活動範圍至二七・九公里。

227 **月球軌道觀測器(Lunar Orbiter)** 從地球發射升空後，即進入環繞月球的軌道內，因此可說是月球的衛星，亦可稱爲「子衛星」。

爲了將阿波羅太空船登陸的情形拍攝成電視影片，自一九六六年至一九六七年，共發射了五具這種觀測器。

四枚金屬板是提供電源的太陽能電池，兩端的盤狀物是定向性天線，線圈狀是多向性天線，中央部分則安裝電視攝影機。

227



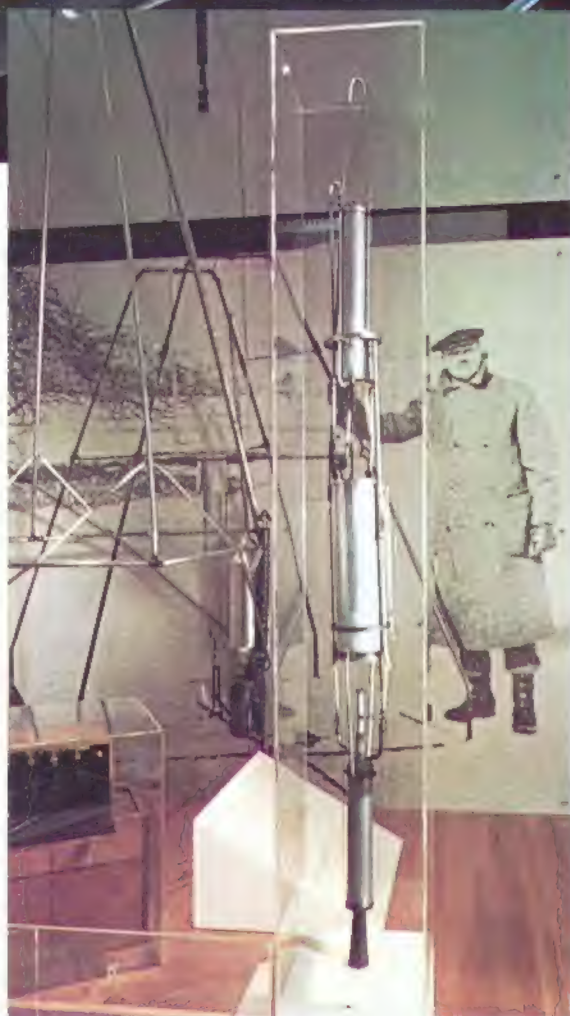
火箭的先驅者

高達德與俄國的奇歐爾哥夫斯基、德國的歐貝爾特(Hermann Oberth, 1894～)並稱爲火箭的三大先驅者。高達德很早即開始研究液體火箭，一九一九年獲得斯密生博物館的補助，出版說明人類可以登陸月球的小冊子式學術性專論。一九二六年三月十六日，世界首次的火箭發射因而成功。

此外，歐貝爾特的高足翁・布朗(Wernher von Braun, 1912～1977)，在德國納粹執政時，研究發展了世界第一具大型液體火箭。

228　**高達德後期設計的火箭**　除了斯密生博物館外，在一九三〇年至一九四二年期間，高達德還得到古根漢基金會(Guggenheim Foundation)的補助，進行液體火箭的研究。圖中即爲一九三五年時製成的火箭。

本火箭使用液態氧和汽油爲燃料，全長四・七公尺，推動力九十一公斤，速度爲每秒三百十三公尺，可達約二千三百公尺高。



229　**高達德的第2號火箭**　本火箭採用一九二六年三月十六日發射的第一號火箭的零件製成。

第1號火箭的引擎，安裝於推進劑槽的上方；而2號火箭則，如目前的火箭，引擎安裝於推進劑槽的下方。

一九二六年五月四日及五日的兩次發射均告失敗，一九二八年改良成「富布斯卡特型」Hoopskirt，圖片後方，終於成功。

229



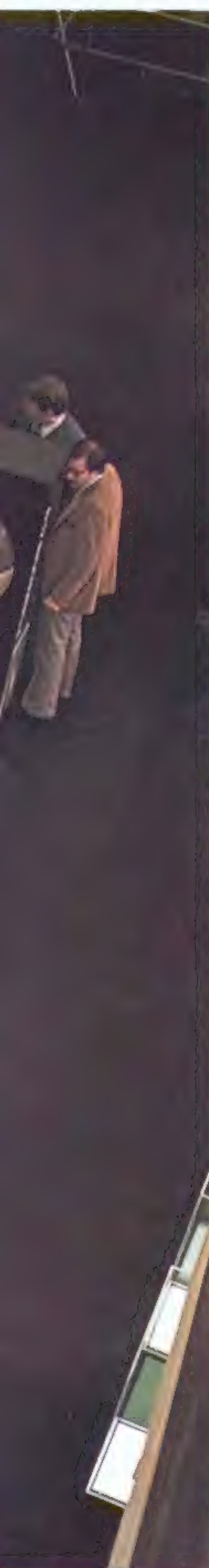
230 **第二次世界大戰期間的德國導向飛彈**　圖中後方形狀類似飛機的，是裝有脈動式衝壓噴射引擎(pulse jet engine)的導向飛彈V1；前面是攻擊飛機用的二節式固體地對空飛彈—獅之女（Lion Daughter）；左方爲X4空對空飛彈（X4 Air-to-Air missile）。

231 **世界最早的戰略飛彈V2**　翁・布朗和夥伴們從一九三二年起，花費十年時間研究發展出這具世界最早的大型液體火箭，也是世界最早的戰略飛彈。

在第二次世界大戰末期，即一九四四年九月至次年三月止，德國曾向英、法等國發射了大約四千枚飛彈（也有不同的統計數字），卻依然無法扭轉戰爭的頹勢。

使用液態氧和百分之七十五的乙醇爲燃料，彈頭裝載約七百五十公斤的炸藥，射程可達一百七十公里。

232 各種類型的火箭　最右邊是一九五八年三月十七日發射的「先鋒號」(Vanguard)人造衛星的火箭，第一及第二節使用液體，第三節使用固體推進劑。接著是範•布朗所研究發展的「木星一C」(Jupiter-C)人造



月三十一日，又將美國最早的「探險家1號」(Explorer 1)人造衛星發射升空。

右起第三枚爲現在仍然使用中的「義勇兵III號」(Minuteman III)洲際彈道飛彈(Intercontinental Ballistic Missile，簡稱ICBM)。

最左邊是美國航空太空總署(National Aeronautics and Space Administration，簡稱NASA)，在一九五八年所研究發展成功的「偵察兵D型」(Scout D)科學衛星(Science Satellite)的發射火箭。

美國的火箭

美國雖然擁有如高達德這樣傑出的火箭先驅者，但是政府，尤其是軍方，對火箭的戰略用途並無任何展望，因此第二次世界大戰期間，美國在火箭技術方面遠落在德國之後。

此外，戰後由於蘇俄引進德國技術，積極進行火箭的研究發展，造成美俄兩國在火箭方面技術水準的差距，因此，到阿波羅計劃完成以前，美國始終無法凌駕蘇俄。



233 潛艇發射的彈道飛彈——海神號C—3型(Poseidon C-3) 這類飛彈皆裝載在潛艇上，靠壓縮空氣自海中發射，穿過海面後，火箭的固體推進劑開始燃燒，朝目標依慣性導引前進。由於裝備多彈頭飛彈(MIRV，即Multiple Independently Targetable Reentry Vehicle 的簡稱，意指每一彈頭可單獨瞄準特定目標攻擊的飛彈)，所以一枚此型飛彈，能自一具發射器中發射數個氫彈，而可以命中多個目標。

圖中所示爲表面纏有纖維的堅固彈體部份。

234



235

太空船的接合

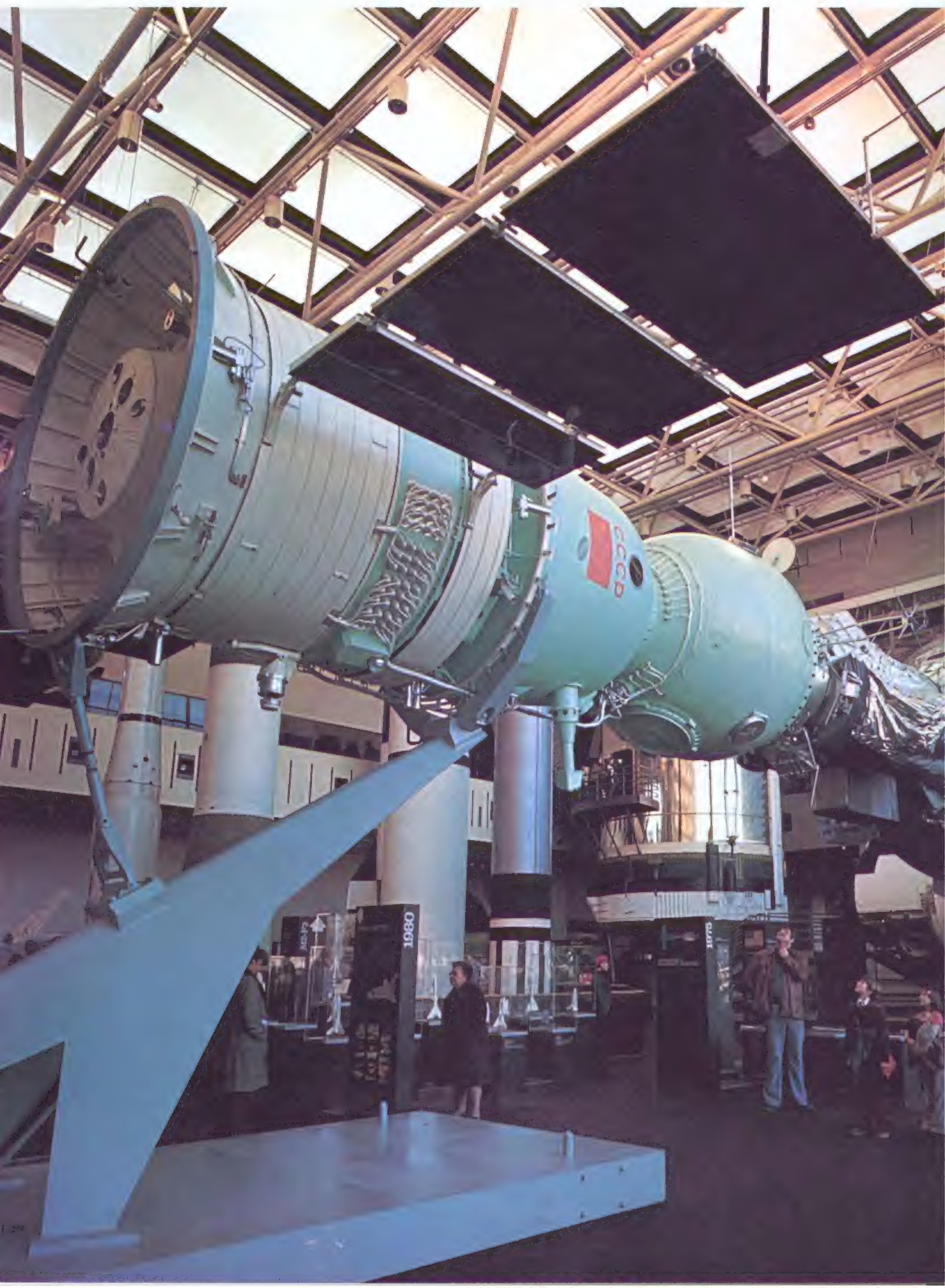
根據一九七二年美蘇簽署的太空合作協定，在一九七五年七月十五日，兩國分別發射雙人太空船——阿波羅和聯合號(Soyuz)，而在環繞地球的軌道上接合。

位居休斯頓(Houston)和莫斯科的兩個管制中心，彼此交換太空船的追踪和通訊資料，共同來進行太空船接合的管制任務。

234・235 阿波羅（圖234）和聯合號（圖235）太空船的接合 由於使用廣角鏡頭拍攝，因此無法辨認兩者差異，事實上，「阿波羅」還比「聯合號」大。

控制兩太空船接合的裝置，爲圖中圓筒形的氣閘室(air lock)，由美蘇共同研製而成。接合後，太空人可在兩太空船內自由走動，此時所需的氧氣及氮氣，貯存於外部球形容器內。

所展示的聯合號太空船，係由蘇俄方面提供。


СССР
1980

阿波羅計劃結束後，再利用阿波羅太空船發射火箭環繞地球，從事科學觀測和科技方面的實驗，此即太空實驗室計劃，亦即空中的實驗計劃。

一九七三年五月十四日，首先將「農神號」火箭的第三節爲主體的太空實驗室發射送入軌道，然後分別在五月、七月和十一月，再發射三次，每次搭乘三位太空人。一九七四年二月八日，計劃圓滿完成。

太空實驗室

236　太空實驗室的軌道工作室　太空實驗室（skylab）係由軌道工作室（orbital workshop）、氣閘室、複數接合誘導裝置（multiple docking adapter）、阿波羅望遠鏡所構成的。

圖中的軌道工作室，即爲太空實驗室的中心，太空人在此生活和進行工作。

爲了反射太陽光，外面鍍上一層金屬，底部有二、三個鋼製球形氣容器，提供操縱位置時的動力。

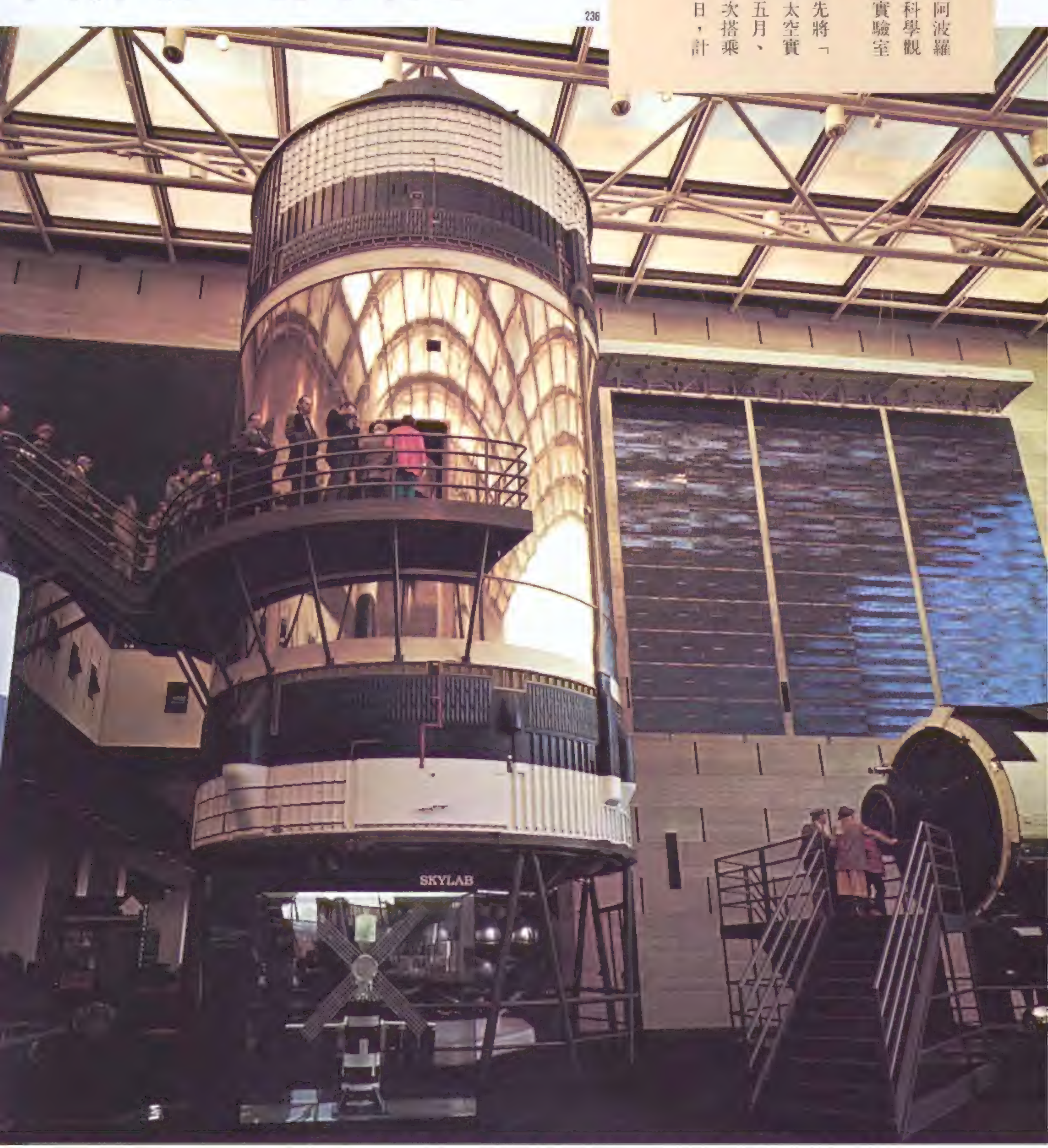
右側的板狀物爲太陽能電池。

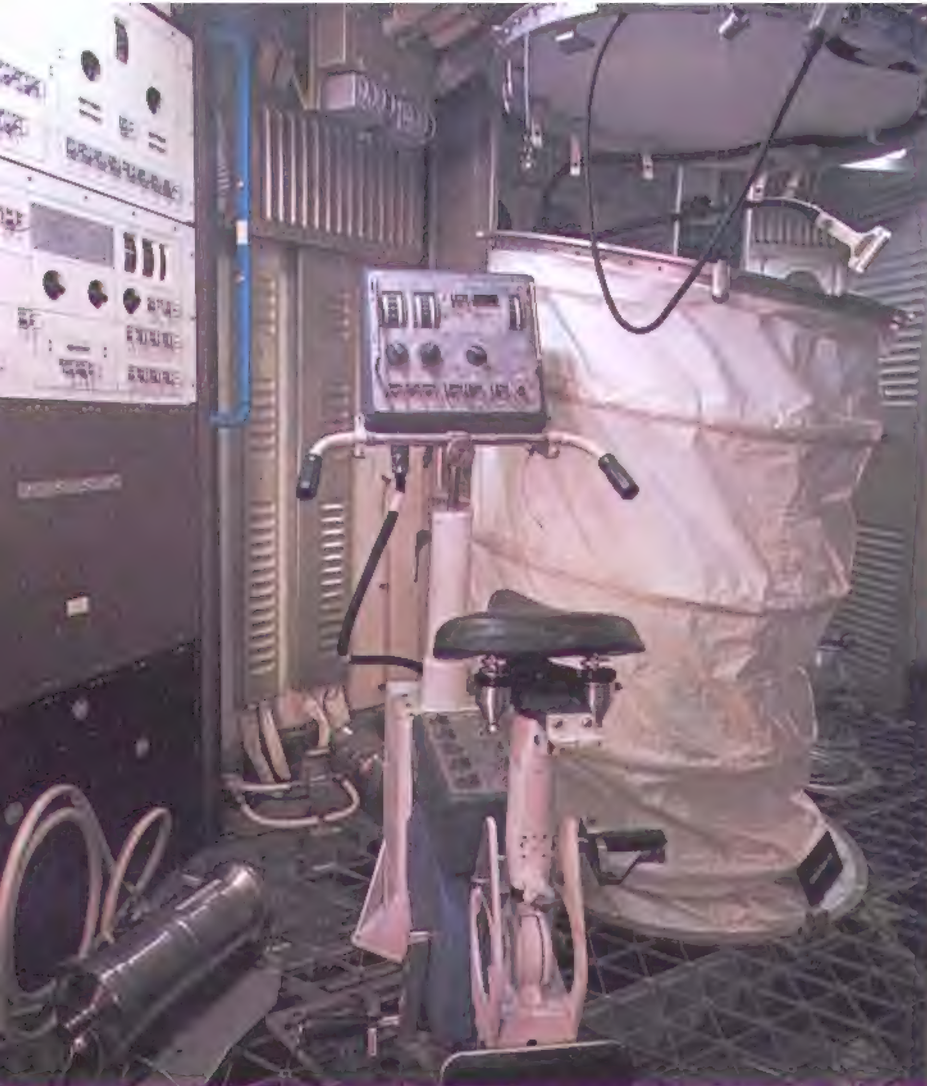
237・238　氣閘室　本室係在太空人步出太空艙工作時，使工作室內的空氣不致外洩的設備。

太空人進入本室以後，即關閉工作室的艙門（hatch）。如果將室中的空氣向外放出而成爲真空狀態，則外出的艙門將會自動打開。

此外，在此也有調節整個太空實驗室設備內空氣的控制盤。

236

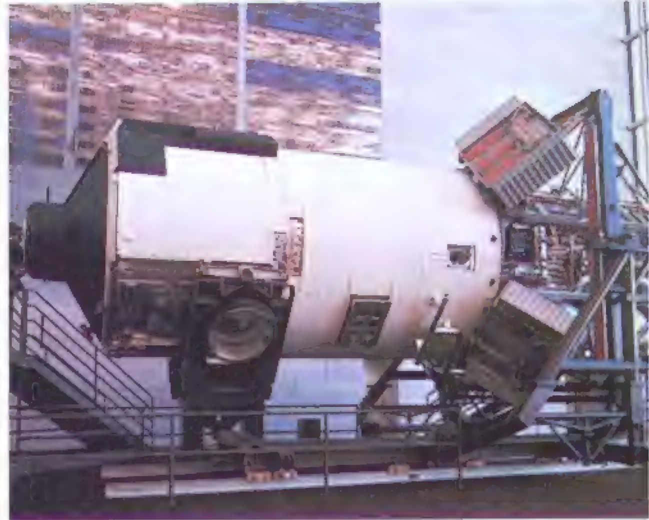




239



237



238



239・240 軌道工作室的內部 在無重力狀態下的工作不須使力，所以骨骼和肌肉機能會退化。為了彌補此缺點，太空人使用239圖中狀似自行車的運動器材，來鍛鍊身體。

此外，由於洗澡時熱水會向外飛濺，因此在圓桶形罩內淋浴盥洗。

在無重力狀態的實驗室內，進行讓蜘蛛結網的生物學實驗，和使比重大的液體浮在比重小的液體上等，諸如此類在有重力影響的地面上無法做的物理實驗。

240圖是太空人在工作室內的餐廳裡，將身體貼近餐桌進食的情形。圓形窗外可以看到地球。



241 **美國名畫家羅克威爾的畫** 羅克威爾(Norman Rockwell,1894～)以寫實的筆法，描繪出太空人葛理森(Virgil I. Grissom, 1926～1967)和楊格(John W. Young, 1930～)，正在調整裝備準備搭乘世界第一艘雙人太空船——雙子星3號(Gemini 3)。

太空旅行

在阿波羅計劃之前，有以單人太空船爲主的水星計劃，及以能在太空漫步的雙人太空船爲主的雙子星計劃(Project Gemini)等。

如此歷經了幾個階段，才完成深具歷史價值的阿波羅計劃。



242 雙子星4號完成美國最早的太空漫步 雙子星計劃中使用雙人搭乘的太空船，首次完成了太空人走出太空船進行太空漫步的壯舉。

「雙子星4號」在一九六五年六月三日發射，環繞地球飛行了七天，其間，太空人懷特(Edward H. White, 1930～1967)曾在太空漫步二十分鐘。

雙子星計劃除了進行太空漫步外，尙試驗了太空船間的會合及接合。

243 美國第一具載人的人造衛星——水星・友誼7號(Mercury Friendship 7) 水星計劃的目的，是發射單人乘坐的人造衛星。在一九六二年二月二十日，葛倫二世搭乘的「友誼7號」環繞地球三周，完成了此項任務。一共花費了四小時五十六分，高度則達一百六十一公里至二百六十一公里間。

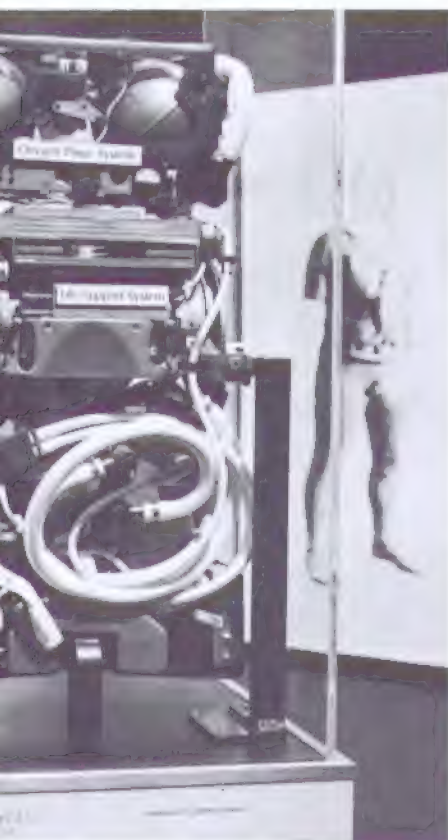
243

242

246 阿波羅攜帶用生命維持裝置（下）和緊急氧氣系統（上） 打開外殼之後所看到的內部結構。

以管子和太空衣相連接，揹在背部。

本館所展示的阿波羅太空衣，是太空人阿姆斯壯和艾德林首次登陸月球時所穿的實物；但是，當時爲了減輕重量，攜帶用生命維持裝置，手套及橡皮套鞋皆被棄置在月球上，所以，圖中這些裝備只是仿製品而已。



244

244・245 阿波羅計劃中的太空衣 頭盔配置防光面罩，鞋子是月球表面專用的橡皮套鞋（overshoes），照明設備裝配在左手腕上。

背上所揹的箱子，是攜帶用的生命維持裝置（Portable Life-Support System，簡稱PLSS），以管子和太空衣相連接，箱內裝有氧氣、冷却水、二氧化碳清除劑和蓄電池等足夠使用七個小時。

太空人之間以無線電互相聯繫。



245



247

247 阿波羅太空衣的貼身衣褲 首先穿上普通的褲子，然後穿上連身式配有冷却管的貼身衣褲。

再繫上增加呼吸次數和心電信號的皮帶，並且配上小便收集器。

寄託生命的太空衣

因爲太空中幾乎是眞空狀態，所以，如果人類穿著普通的衣服步出太空船，將會立即死亡。

太空衣必須有使人體與眞空隔離、供應必須的氧氣以及針對月球表面的溫度（向陽處高達攝氏一百二十度，背陽處低至零下一百三十度）維持太空人正常體溫的功能。此外，太空衣還必須輕巧便於活動，並且能收集和清理大小便。

要製造完全合乎上述要求的太空衣，實在不是件容易的事。

248　太空衣的演變　最左邊是水星計劃中使用的太空衣，由噴射機飛行員的耐壓飛行服改造而成，在太空船內壓力降低的情況下穿著。

中間是雙子星計劃中使用的太空衣，針對在太空船外面的活動所設計，遠比水星計劃之太空衣進步。

最前面的是阿波羅計劃中所使用的太空衣，由於背上揹有用以維持生命的裝置，所以可與艙內的生命維持裝置接管分離。



246

248

活躍的人造衛星和探測器

由於火箭的研究發展，人類得以將探測火箭發射到大氣層外，使得從前無法直接測量的超高大氣層，如今也能夠進行觀測。

後來，由於人造衛星的發射，使長期觀測成為可能，因此人造衛星更為活躍。

現在，除了這種科學衛星外，通訊、廣播、氣象、測量、航行（航空、航海）及地球環境的監視等實用衛星和偵察用軍事衛星，也突飛猛進。



249 **各式各樣的人造衛星** 由於人造衛星在大氣層外的真空中活動，因此沒有外形上的限制，但是大抵而言，都是安裝於發射火箭前端的折疊式。

圖中所示以「探險家」和「先鋒號」一類的科學衛星居多，平板狀和八邊形筒的表面，都是供應電力的太陽能電池；細棒是天線；粗棒尖端的球體，則是離子和電磁的裝置。

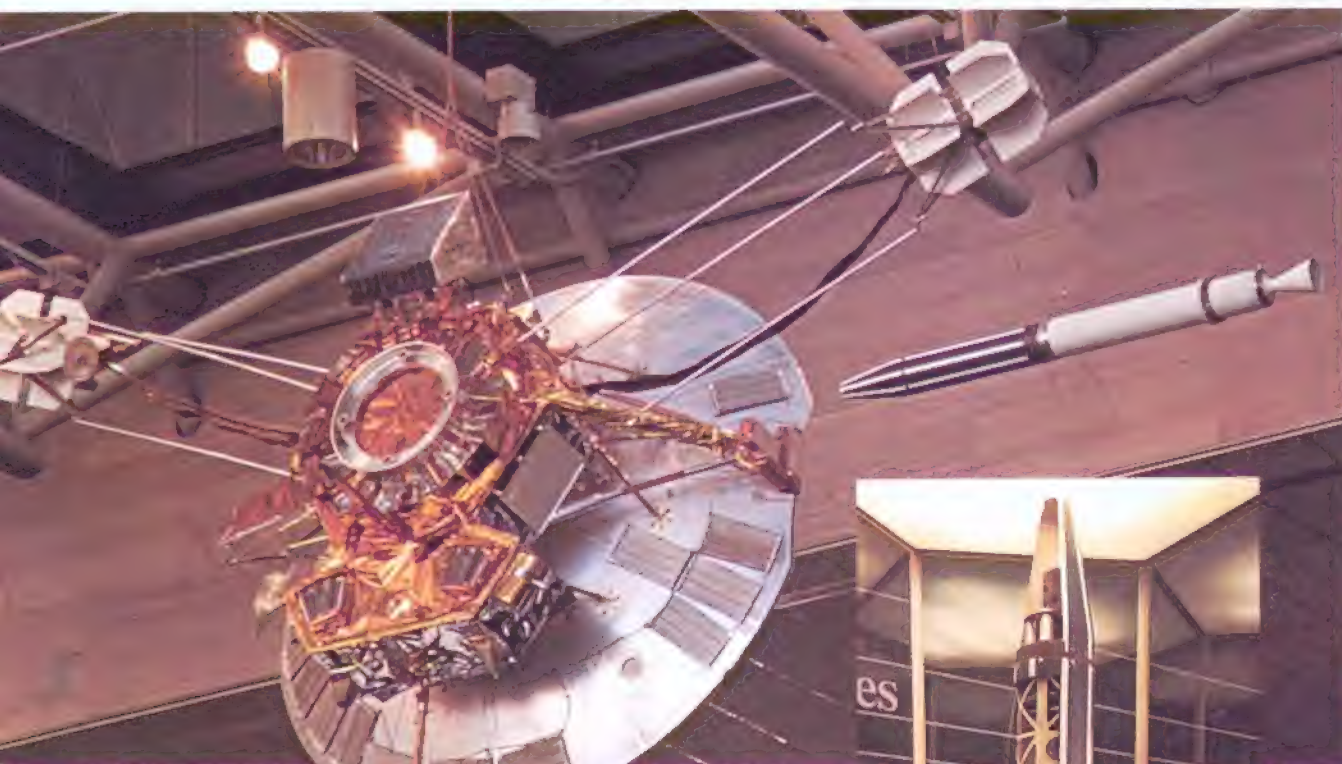
此外，還可附加各種測定裝置，由此可知人造衛星的形式真是琳瑯滿目。

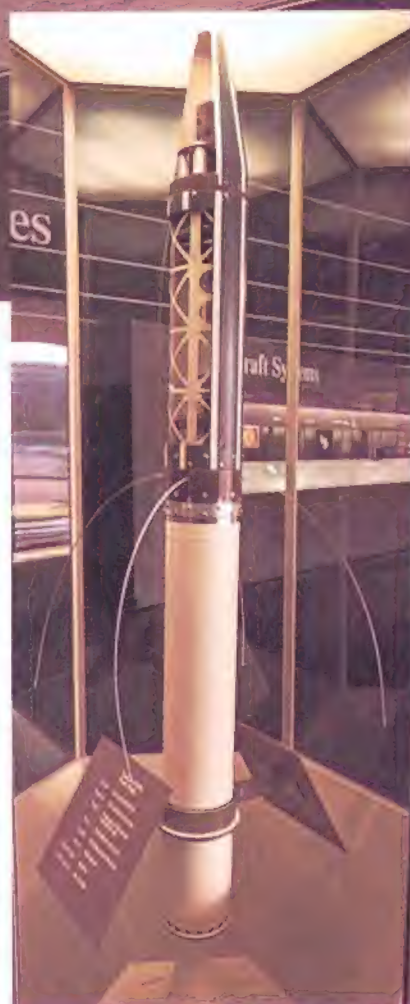


250 **世界第一具人造衛星——蘇俄的史潑尼克1號**　在第二次世界大戰後，蘇俄接收了德國的火箭研究所和生產工廠，逮捕了許多技術人員，徹底吸收了與火箭研究有關的技術。

結果，一九五七年十月四日，蘇俄發射了世界第一具人造衛星——史潑尼克1號，對美國的打擊非常大。

圖中是「史潑尼克1號」的模型。





252 **美國最早的人造衛星—探險家1號**　一九五八年一月三十一日發射的衛星，裝備有測定宇宙射線強度，衛星內部溫度和小隕石撞擊次數的儀器。

包括發射火箭的最後一節（第四節）在內，計重十四公斤，和「史潑尼克1號」相比，的確輕巧得多。

251 **世界最早的外太空行星探測器——拓荒者10號（Pioneer 10）**　於一九七二年三月三日發射，一九七四年十二月三日通過離木星側面十三萬公里處，向距離八億公里遠的地球傳送科學資訊。

預定於一九九〇年通過冥王星軌道的最遠點，然後脫離太陽系。

電源來自設於上面兩根支柱尖端的放射性同位素發電機。

右側是美國的「探險家1號」人造衛星。

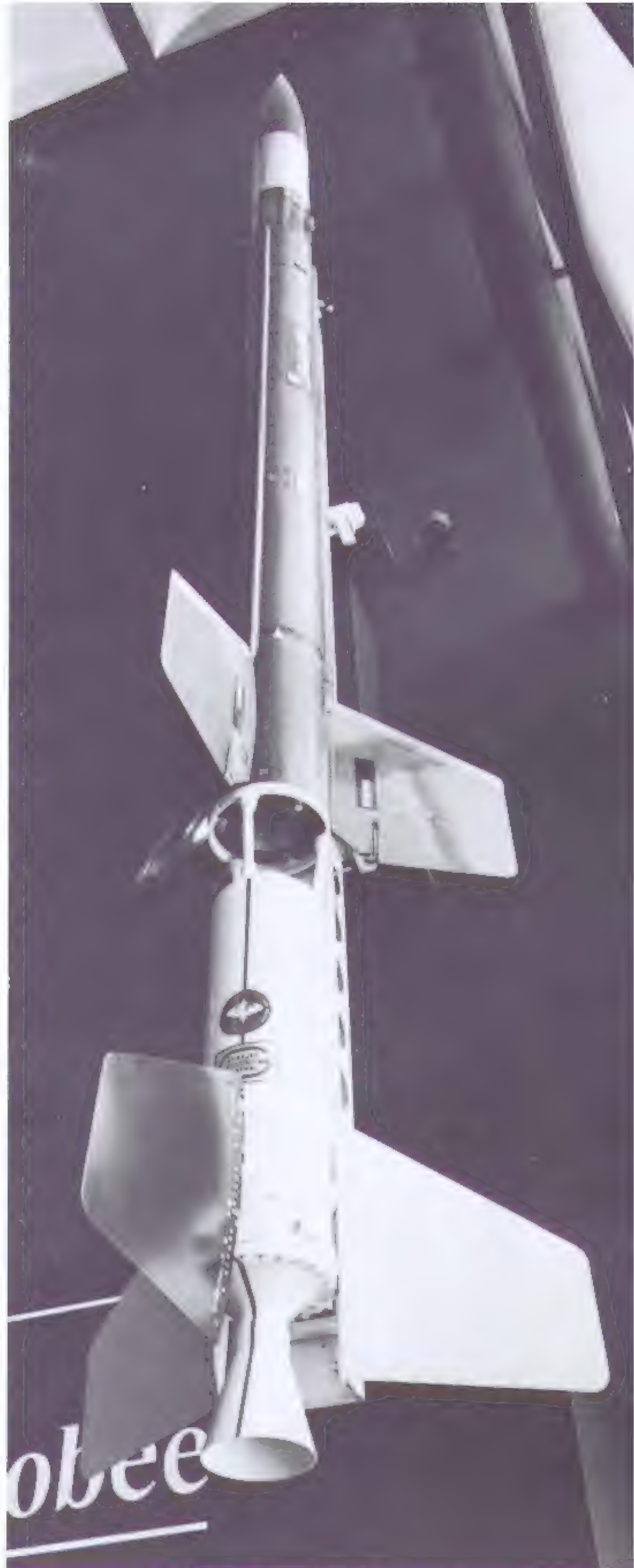


翁・布朗最早研究發展的實用V2火箭，引擎以乙醇和液態氧爲燃料，但是直到將利用此化學反應的化學火箭，應用到阿波羅計劃中，以液態氫和液態氧爲燃料（推進劑）的第二、第三節，性能才發揮至極點。

最近已達實用化的太空梭(space shuttle)，一開始即同時使用以液態氫、液態氧爲燃料的引擎和固體火箭。

利用原子爐將液態氫等予以氣化，並經高溫高壓處理後排出的原子能火箭，以及用加速排出離子的離子火箭等，相信將來有一天也會達到實用化的階段。

火箭引擎的過去、現在及未來



253 艾羅比－150(Aerobee-150) 美國在第二次世界大戰後所研究發展的觀測用火箭。

內裝固體推進劑的輔助推進火箭（booster，即下層增速段）點燃後，裝有發煙硝酸和苯胺乙醇的液體火箭（上層），也同時點燃，因此可以將六十八公斤重的觀測器，發射到約二百七十公里的高度。



254 北歐海盜(Viking)號火箭的引擎 「北歐海盜號」是第二次世界大戰後，美國海軍委託馬丁公司，仿照德國的V2火箭，予以縮小比例而成的超級探測火箭。

引擎也是V2的仿製品，以利用分解過氧化氫所得氣體而運行的渦輪幫浦，將乙醇和液態氧送往燃燒室。



255 農神5號火箭的輔助火箭（圖左）、觀測者登月艇的巴尼亞火箭（左二）、高達德液體火箭的尾部和噴射板（圖右） 「農神5號」的第三節火箭只有一具引擎，所以特地裝上圖中的輔助火箭，以控制橫向行動。

巴尼亞火箭是一種小型推力火箭，使用在速度、方向控制和推力等的輔助功用上。

高達德火箭噴射板的作用，在於使排氣偏向，並藉其反作用力改變火箭的方向，因此也是一種控制裝置。

左）、雙子星太空船的反推力火箭（中）、水星號太空艙的火箭群（圖右） 圖左的引擎，是使阿波羅太空船從月球表面上升，並使之與環繞中的指揮艙結合的引擎。

圖中是減速火箭以其反推力，使環繞飛行的「雙子星」太空船，縮小飛行軌道，以使降落。

最右側中有一個正向推力火箭，將太空船射離火箭，以及一個反向推力火箭，使太空船縮小飛行軌道以使降落。

256



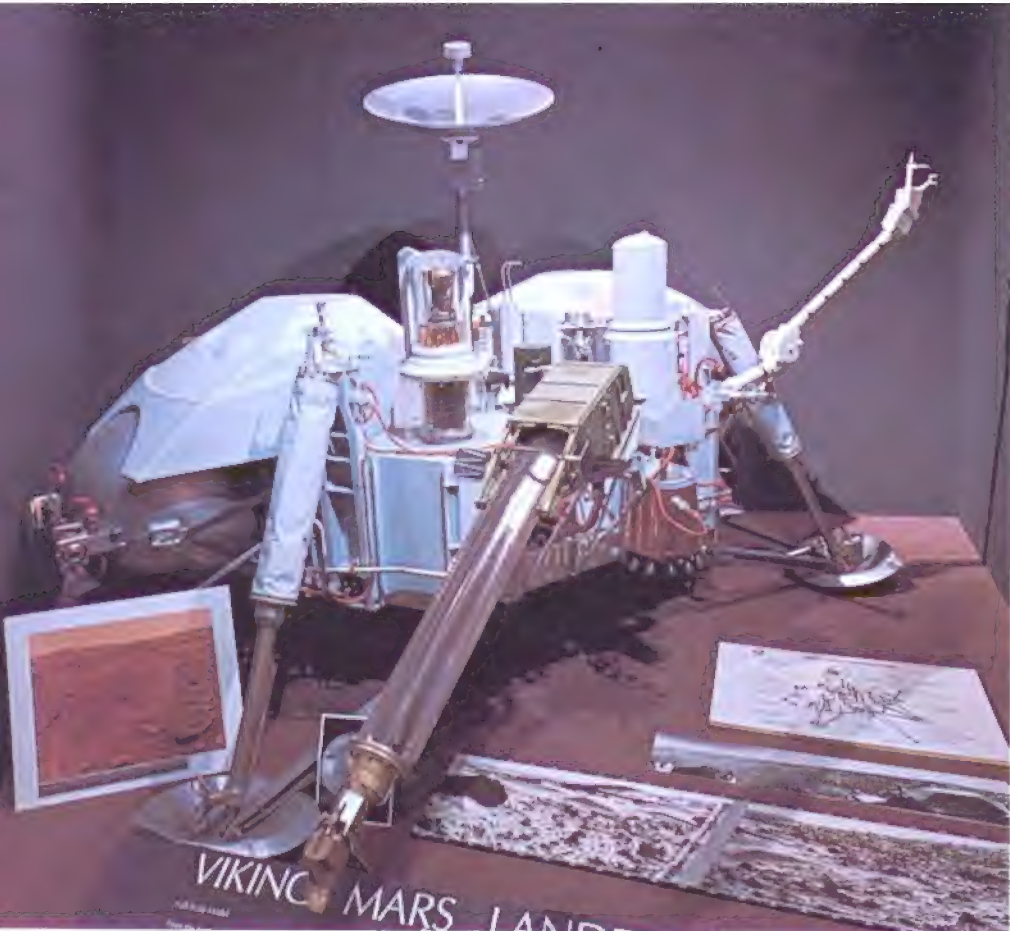
257 XLR－35液體火箭（左下）、栓塞噴嘴(plug nozzle)型火箭引擎（中下）、電動推進離子火箭引擎（右下）、獵戶星座計劃試驗火箭（上）　左下圖爲一九四八年裝配在飛彈上的噴射引擎製造公司(Reaction Motors, Inc.)製的液體火箭。

中下是栓塞噴嘴型，也就是以栓形噴口爲主要特徵的通用電子公司製液體火箭。

圖上爲以開發核能火箭爲目標的獵戶星座計劃試驗火箭，一九五七年試飛成功，後來因爲核子禁爆條約的限制而中止研究。



255



258

人類的儀器探測過水星、金星等內行星，並且在外行星中的火星上登陸後，將觸角延伸至木星、土星、天王星、海王星等諸行星上，目前業已有了相當的成就。

不久之後，冥王星也將會進入我們的直接觀測範圍。再接下去的勘查對象，或許是目前尚一無所知的第十個行星吧。

進入太空時代後，超遠距離的通訊是一大難題，然而到時應該也會一一迎刃而解。

邁向火星、金星以及無垠的宇宙

258 **北歐海盜號火星登陸艇(Viking Mars Landing Craft)** 圖中為與實物大小相同的模型。

登陸艇1號在一九七六年七月二十日登陸，並立即將火星表面的情形傳真送回地球。

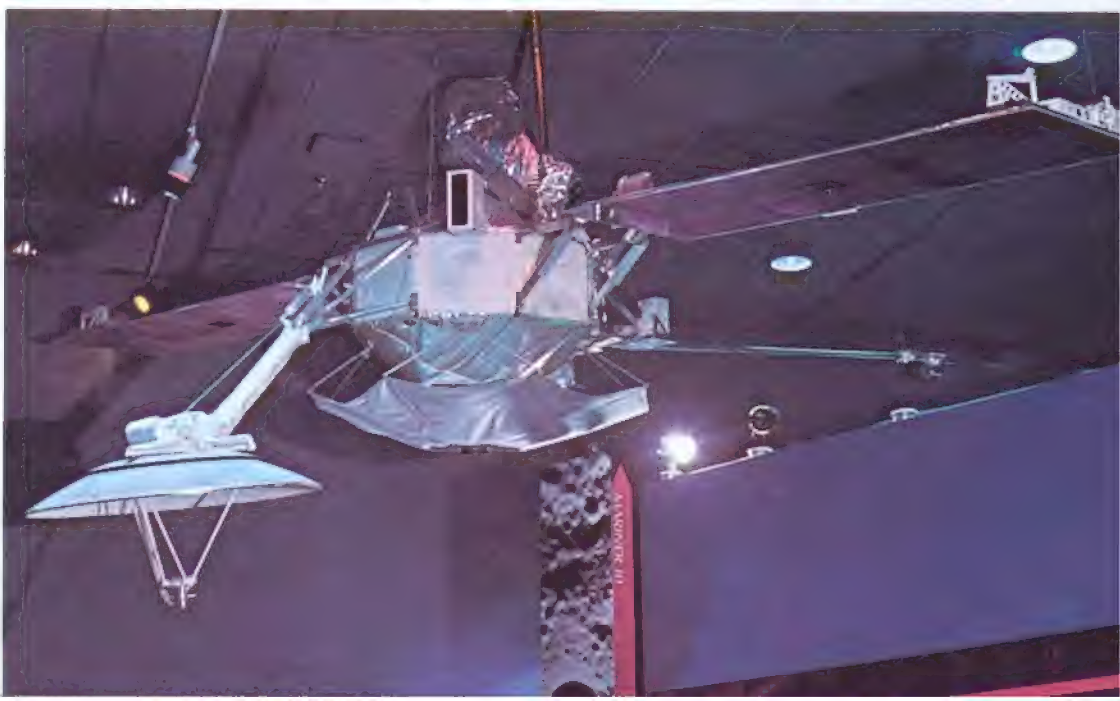
此舉否定了過去認為火星上有生物存在的說法。



259

259 **水手2號(Mariner 2)金星探測太空船** 一九六二年十二月十四日，從距金星三萬四千八百公里處通過，由傳回的資料了解金星表面的溫度高達攝氏四百度，並且沒有磁場和放射能帶。

但是，一九六三年一月三日以後電訊斷絕，於是水手2號乃默默地在太陽系中繼續繞行。



260

260 **水手10號水星探測太空船** 一九七四年三月二十九日，這艘無人駕駛的太空船，從距水星表面七百零三公里處通過，將其荒蕪的地面傳真照片送回地球。

更進而在一九七四年九月二十一日，和一九七五年三月十六日接近水星，將更多的科學資訊送回地球。

飛越日月與星辰

致力於開發太空的偉大技術專家——翁・布朗

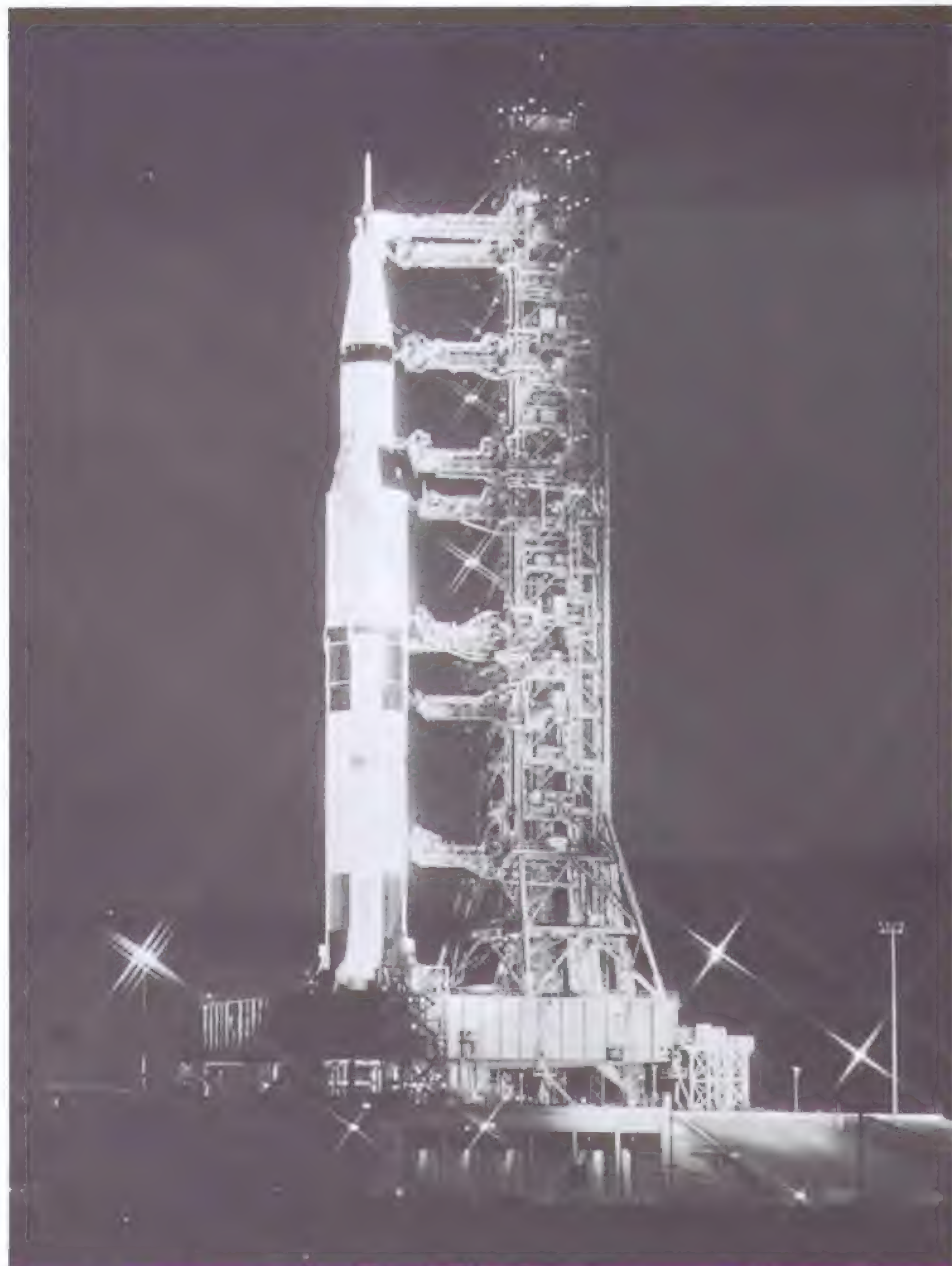
德國崩潰之際下定決心

衝！衝！衝向太空　一九六九年七月十六日上午九時三十二分，阿波羅11號太空船在隆隆聲中，發射升空並飛向月球。

當時，爲了目睹本世紀最偉大事件的始末，我特從日本來到甘迺迪角（Cape Kennedy）。

在我抵達甘迺迪角的幾天前，已從美國各地，不，可說是從全世界各地，湧來了上百萬的觀衆。他們所乘坐的汽車、私人飛機、船和小艇等交通工具，佔滿了可看到發射台——阿波羅太空船在數天前就已安裝妥善、準備就緒——的場所和海岸，迫不及待地等著「偉大時刻」的來臨。

與我同行的朋友，早已預料到路上一定混亂得寸步難行，因此，在深夜二時即起床開始準備。當開著車子朝基地前進時，非常幸運地，道路上竟暢通無阻，在日



261　**準備完成**　阿波羅11號太空船在發射數天前即已安裝在發射台上，完成了準備工作。

出之前即順利抵達目的地。我們停車的地點，距發射台有六公里之遠。

天色仍然十分黑暗，在燈光照射下，全身雪白的阿波羅太空船聳立在發射台上。寬廣的台上，擠滿了新聞記者。他們正忙著調整擴音器和攝影機，並進行排練，彌漫著如臨大敵的緊張氣氛。這也難怪，因爲全世界人們的注意力都集中於此（僅電視觀衆即有六億人之多），負責報導的記者們，其心情的緊張程度可想而知。

不久，黎明來臨，警戒的直升機準時起飛。

看台前的數字鐘現出上午九時三十二分的字樣後，「農神5號」火箭即伴著橘紅色的火焰，開始噴氣升空。大量的噴氣混合著冷卻發射台的白霧狀水蒸氣，頓時煙霧彌漫，頗爲壯觀。

轟隆的迴響持續了約二十秒鐘，在地面上傳動奔馳的震波，速度也比音波還快。

廣播記者們提高了嗓門，透過麥克風向觀衆和聽衆們播報動態；新聞記者們則立即將此情景，以電話傳回報社。

阿波羅太空船以出人意料之外的緩慢速度上升。在消失於發射台頂端之前，我用望遠鏡頭拍了十餘張照片。當想到三位太空人正在阿波羅指揮艙中，承受著升空之初的一•一七G（G代表地球重力加速度）的加速度壓力時（等第一節火箭燃燒完畢時，壓力增強至三•九G），對他們的勇氣實在是欽佩至極。阿波羅太空船安全無誤地從發射台升空，觀衆們不約而同地拍手高聲歡呼：「衝！衝！衝向太空！」。此情此景，將美國人自一九六一年以來，舉國上下在九年間同心協力邁向登陸月球目標的心情，表露無遺。

雖然美國國民並未直接參與此計劃，但是卻以納稅的方式，負擔了約三千二百億美元的研究發展經費。此經費大約佔了國防總預算的三分之一，的確是一筆相當龐大的金額，所以對美國人而言，只許成功不許失敗。同時，此計劃主要是在提高美國的國際聲望，因此全力以赴地研究發展。

魔術通行證的持有人

阿波羅11號太空船發射升空時，翁•布朗正在甘迺迪角的發射管制中心，和助理們（也是以前的老同事）——庫爾特•迪布斯（甘迺迪發射場主任）、耶巴哈爾特•雷斯（翁•布朗的代理人）和漢斯•古流奈等，共同期待著昔日德國培奈米因列（Peenemünde）火箭研究所的美夢即將實現的時刻。

和翁•布朗一同前來美國的老同事中，有專攻天體物理、電子計算機、實驗物理、飛行力學、品質管理、飛行航具導引及地面發射控制儀器等各方面的專家學者，他們不但是當年培奈米因列火箭研究所的主要成員，到了美國後，對於美國的太空研究及發展，也有不小的貢獻。

一九四五年二月十四日，蘇俄軍隊進逼至距培奈米因列三十五公里處時，他們匆忙將最後一枚V2火箭——第四二九九號發射升空，三天後便撤離培奈米因列。

在一九四五年二月二日時，研究所內有四千三百二十五位職員（其中百分之十八是女性，在最盛時期曾有一萬八千位工作人員）。但除了上述等人外，相信尚有許多俘虜以及勞改者參與工作。

研究所內主要人員和器材的遷移，在當時混亂的情況下，實在是困難重重。可是，翁•布朗想到了利用以V2的乙醇爲燃料，而發動改造汽車和卡車。然而，當時大批難民引起一片混亂，道路上除了軍隊運輸外，禁止其他車輛通行。由於翁•布朗的機智，將在研究所工廠印製，長二十五公分寬七十五公分的紙上寫著「VZBV」（指特殊用途計劃的簡稱，也是翁•布朗從前設計的名稱）的字樣，貼在一千輛使用的車上，因而突破了上述難關。

撤退研究所人員和器材，其實並不是翁•布朗等人的決定，而是當時管理研究所的禁衛隊總司令希姆拉(Heinrich Himmler, 1900~1945) 的命令。希姆拉計劃將培奈米因列的主要成員送往南德巴伐利亞邦的歐巴安美爾高(Oberammergau)；至於無法完全運走的資料和器材，則暫時埋藏在哈爾茲(Harz)森林中的岩鹽坑裡，預備以後伺機取走。

既然持有禁衛軍總司令的命令，翁•布朗等人當然獲得警備道路的禁衛軍的許可通行，但是卻不能保證一千輛車都能完全過關。因爲，即使前面的車輛順利被放行，後面的車輛也可能會遭到刁難。然而，幸好翁•布朗的海報如同魔術通行證一般，發揮了莫大的威力，使所有車輛都順利地通過了檢查。

同行之中尚有一支禁衛軍部隊，其實他們是奉希姆拉的命令來監視翁•布朗一行人，如果有人逃離，格殺勿論。

經過長途跋涉，一行人終於到達了歐巴安美爾高，但是該地與慕尼黑相去不遠，經常有美國飛機前來偵察，因此，驚恐的禁衛軍警備班長下令再往山中撤退。一行人移往奧地利提洛爾（Tirol）西部，德國的阿爾該烏(Allgäu)山中歐巴由霍山村的滑雪旅社——赫斯因格堡。在只有一百五十個床位的旅社中，駐紮了翁•布朗等火箭技術人員和三十名武裝禁衛軍。

緊要關頭就全部射殺

火箭技術人員的指導者，是培奈米因列陸軍火箭研究所所長德倫貝爾卡（Walter Robert Dornberger, 1895~）將軍。他深知德國納粹政權即將潰敗，有一天夜裡便以法國白蘭地款待禁衛軍的班長，打聽他們是否從上級接到什麼命令。

班長醉醺醺地瞇著眼回答：

「當然，我們是奉命保護你們這批火箭技術人員，以免遭受美軍和法軍的攻擊。」

德倫貝爾卡再三追問：

「只憑你們三十個人，就想要抵禦大部隊的攻擊？未免太難以令人相信了。」

「的確是如此。」

班長承認後，還顯得有點猶豫。再喝下一杯康涅克酒（Cognac，法國康亞克地方所產的白蘭地酒），最後終於供出即將進行的陰謀。

「其實是爲了不使你們落入敵人手中，上級命令到時就將你們全部射殺！」

德倫貝爾卡聽了這番話後，不禁覺得毛骨悚然。可是仍不動聲色地向班長斟酒，告訴已喪失理性的班長，戰爭即將結束，屆時殺人如麻的禁衛軍將會被聯軍處死，因此說服他們燒毀有骷髏帽徽的禁衛軍製服，改穿陸軍制服。

翌日，班長召集部下，告訴他們決定聽從德倫貝爾



卡的勸告，尤其以後若被美軍俘虜時，因禁衛隊員都在腋下刺有SS字樣（禁衛隊的字首），馬上就露出馬腳。

一九四五年五月十二日，納粹政權下的德意志第三共和國瓦解，從歐巴由霍下山的德倫貝爾卡及翁·布朗等七人，前往駐紮在提洛爾羅伊提街的美軍第44師司令部投降。第二天大約有五百名分散在南巴伐利亞的培奈米因列陸軍火箭研究所人員也出面投降。開始於一九三二年，持續十三年的德國火箭研究工作至此終告結束。





262 **移交美國的V2**　向美國投降的翁·布朗等人，將帶來的V2火箭裝配完成後，進行超高大氣層的偵測工作。

263 **報復武器的V2**　由翁·布朗等人研究發展的火箭，被納粹宣傳部長戈培爾 (Paul Joseph Goebbels, 1897～1945) 命名爲V2 (Vengeance Weapon 2，報復武器之意)。

264 **懷才不遇的人**　移民至美國後，在參加阿波羅計畫之前，翁·布朗在陸軍老兵工廠渡過漫長難熬的歲月。

體積擴大十倍，生產量也增加十倍

德國陸軍爲什麼一開始就從事火箭，尤其是液體火箭的研究呢？據說是由於第一次世界大戰戰敗後，爲了逃避凡爾賽和約 (Versailles Treaty, 1919) 的束縛；也就是德國考慮到將來萬一發生戰爭時，可以取代攻擊巴黎的長距離大砲，因此準備使用凡爾賽和約中沒有明列的火箭。當然，如果公然展開火箭的研究發展，一旦被聯軍發現，仍然



265 **計劃開始**　在國會發表阿波羅計劃的甘迺迪總統，訪問亨維 (Huntsville) 的紅石工廠。左起爲：翁·布朗、甘迺迪總統，最右側爲詹森 (Lyndon Baines Johnson, 1908～1973) 副總統。

會加以制止，所以必須要秘密地進行。

火箭的研究工作開始後不久，納粹取得政權，對研究發展的方針並無改變，因此在此後的十三年中，德國陸軍仍繼續從事這種戰略性武器的研究和發展。雖然希特勒（Adolf Hitler, 1889～1945）認為與其製造無法預料威力的武器，倒不如努力重建顯示軍力的空軍，但是對於大型液體火箭的研究，並未因此而中斷。

翁・布朗等人所製造的火箭，有個機密代號——A 4（A是德語「集合體」的字首）。戈培爾宣傳部長命名為V 2的地對地飛彈，在一九四二年十月三日星期四下午四時發射成功。

但是，後來的研究發展工作並不十分順利，雖然希特勒接受建議在一九四三年，將之列為優先計劃，可是要拿來當作實際武器，在技術上卻仍困難重重。完全予以克服而使用在戰爭上，是在一九四四年的九月，那時已接近大戰的尾聲了。

在這種情況下，要利用它來扭轉戰局已經是不可能的事了。如果想發展具有真正戰略意義的火箭，則正如希特勒所預測，必須將V 2的體積及生產量各予擴大十倍，亦即必須將威力加大成原來的百倍。但是對當時已山窮水盡的德國而言，那不過是一個夢想罷了。其實不只是在山窮水盡之時，就是在德國精疲力竭以前，就已經只是個夢想了。和美蘇兩國比較，德國的國力從戰前開始就已居於絕對的劣勢了。

翁・布朗在祖國瀕臨潰敗的前夕，即已發現到這個殘酷的事實。在和同行的禁衛軍向美國投降時，就決心要實現昔日征服太空的美夢。

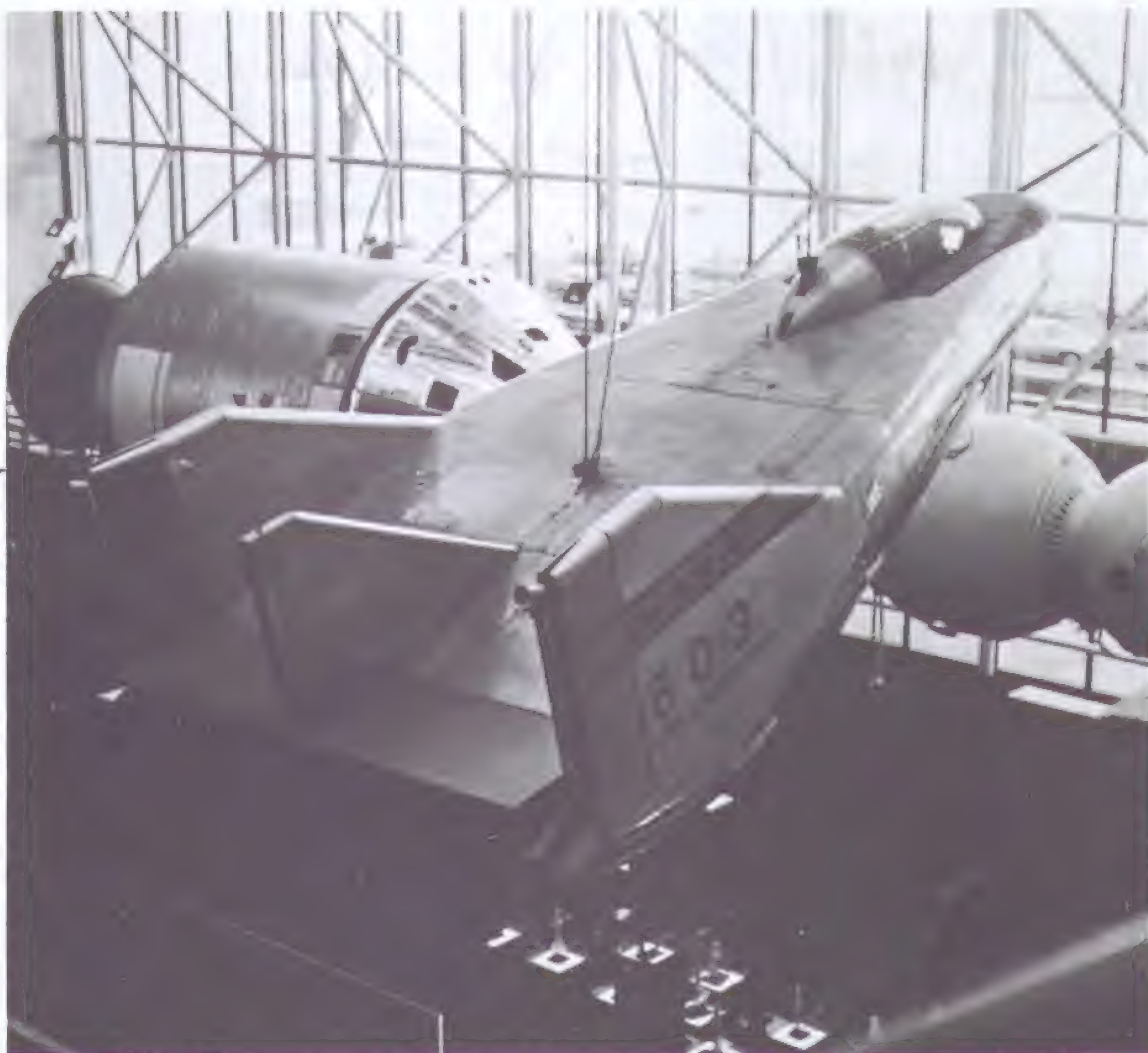
長期忍耐的結果

研究場所是陸軍老兵工廠

本來，並不是只有向美國投降這條路可走，向蘇俄投降也未嘗不可。就如翁・布朗的得力助手——配置電子控制機器的專家赫爾姆特・古雷多爾普，先和翁・布朗等一起逃到美軍佔領區，

往返太空與地球間的飛行航具

266 **M 2—F 2飛行航具（M2-F2 Lifting Body）** 本機從一九六六年至一九六七年歷經十六次飛行後，由於機械失靈無法操縱而墜毀。



268 發射升空 一九六九年七月十六日，上午九時三十二分，「農神號」火箭發射，在濃煙衝天中，阿波羅太空船開始升空。

飛行航具係一種飛行物體，用途在於將人造衛星的乘員安全送返地球。機身（無主翼）是半圓錐形（平面在上），能夠斜衝入大氣層產生揚升力。

展示的機身是諾斯羅普公司所設計，以M2—F2爲名，自一九六六年至一九六七年，共飛行十六次，後來由於機械故障無法操縱而墜落。

後來重新設計，製造，增設中央翼並改善操縱系統，成爲M2—F3型。至一九七二年停止使用爲止，前後共經歷二十七次飛行，最高速度爲一・六馬赫，其最高的高度紀錄爲二一・八公里。

M2—F2並無引擎裝備，須搭載在B—52型飛機的背部，起飛後脫離B—52而在空中飛行。M2—F3則安裝了一具火箭引擎，所以脫離B—52起飛後能再度上升。

雖然在阿波羅計劃中，太空人改搭圓錐燒瓶形指揮艙飛返地球，不過，飛行航具卻是美國現在正在進行試驗的太空梭軌道船原型。



267 太空梭的軌道船 飛行航具就是太空梭軌道船（上面的機具）的原型。

但是後來再到蘇俄佔領區向蘇俄投降。雖然事情的眞相如何，我們無法得知，但是，據說除了他以外，培奈米因列有關的技術人員，連同眷屬及碰巧造訪的客人在內，大約有五千人被帶往蘇俄。

如果翁・布朗當時也向蘇俄投降，相信他不可能負責類似阿波羅計劃的重要計劃。因爲，蘇俄將許多德國科技人員帶回國內，却完全不把國家性的太空計劃委託他們進行。也就是說，蘇俄不讓德國人參與太空計劃。我們可以斷言，蘇俄帶走德國的技術人員，目的只是要他們供出一切罪狀而已。如果翁・布朗向蘇俄投降，相信也會遭受同樣的待遇，總而言之，翁・布朗向美軍投降是非常明智的抉擇。

然而，移民到美國之初，翁・布朗等人的命運也是多舛。他們以大約一百具V2火箭的零件，裝配成五十具，在新墨西哥的白沙(White Sands)基地發射場發射，完成了三萬五千公尺以上的超高大氣層的探測後，就不曾再進行過，翁・布朗的好運也似乎就此結束。

他們被派入位於阿拉巴馬州(Alabama)亨維紅石鎮(Redstone)的陸軍老兵工廠，負責研究發展比V2小的紅石短程飛彈。他們既不隸屬空軍，也不屬海軍，這是個頗耐人尋味的現象。換言之，負責長程飛彈發展的空軍，和對太空研究發展頗感興趣的海軍，都不接受翁・布朗。

在古雷多爾普等人返回德國，傳開蘇俄研究發展的情報後，德國空軍才開始研究發展洲際飛彈(ＩＣＢＭ)。此時美國也並未全心致力開發，這從初期的「擎天神」(Atlas) 洲際飛彈的成效不佳，亦可見一斑，這是因爲當時美國空軍仍然沒有忘卻飛機萬能的幻想。

美國海軍曾委託馬丁公司發展人造衛星用的「先鋒號」火箭，以便在一九五七年舉辦的國際地球觀測年(International Geophysical Year，簡稱ＩＧＹ) 中展出，可是並未全力以赴積極地進行，結果在國際地球觀測年開始以後，依然無法完成。

「將此帽送上月球」 翁・布朗得以走出老兵工廠而重見陽光，是在一九五七年十月四日，當時蘇俄的「史潑尼克1號」已經發射成功了。

雖然今天美國人在表面上裝得若無其事，但是當時受到「史潑尼克1號」的衝擊，卻遠較想像爲大，其中尤以美國國防部所受的震憾最爲強烈。對全世界而言，每天從頭上掠過的人造衛星，更是不爭的事實。當時蘇俄的威信，確實達到了顚峯。

就在這個時候，產生了所謂「飛彈差距」(missile gap)的術語。「史潑尼克1號」和一九五七年十一月三日發射的規模較大、並載有來卡狗 (laika dog) 的「史潑尼克2號」，無可置疑地是蘇俄在洲際飛彈上勝利的明證。這不僅表示蘇俄在國際地球觀測年的勝利，也點出了美國最大致命傷是飛彈成就的差距——這也就是「飛彈差距」的意義。

一九五八年一月三十一日，美國發射第一具「探險家1號」人造衛星時，翁・布朗再度嶄露頭角，在美國人心目中，也將他視爲能夠重建美國國威的唯一人選。

翁・布朗抵達紅石飛彈製造工廠後，立即致力於紅石飛彈的改進，並且和愛荷華州立大學的范・艾倫 (James Alfred van Allen, 1914～) 教授，共同研究發展宇宙雷射線測量儀器，由此可見其偉大之處。

在提洛爾接受翁・布朗投降的美國年輕軍官詹姆士・哈米爾，認識了翁・布朗的爲人以後，立即成爲他終生的擁護者。紅石工廠，亦即現在陸軍彈道飛彈研究所的前所長約翰・梅達利斯，也是他的忠實支持者。

梅達利斯曾在國防部和國會議員之間活動，企圖促成翁・布朗發展火箭的運動，但是反應並不熱烈。國防部認爲海軍的先鋒計劃已經綽綽有餘，並且又有許多人指責翁・布朗是個爲了實現自己夢想，不惜浪費公帑的人。想來這是基於殘留在美國人民心目中對德國人的反感，以及德裔美國人在美國社會地位的低微所致。

一九六一年五月二十五日，翁・布朗在因甘迺迪總統在參、衆兩院提出有關太空的事項而擬定的阿波羅計劃中，再度嶄露頭角，擔任發射「農神5號」火箭的技術負責人。在此之前，甘迺廸總統曾和詹森副總統一同訪問過亨維。繼甘迺廸總統之後的詹森總統，於一九六三年十二月二十八日，邀請翁・布朗夫婦前往德州農場，交給他一項牛仔帽，希望能在一九七〇年以前將帽子送上月球（註：翁・布朗於一九四七年三月，與比他年輕十六歲的表妹翁・奎絲托布 Maria Louise von Quistrop 結婚）。

神鷹登陸成功 阿波羅太空船的登月小艇，於一九六九年七月二十日下午四時四十七分，在月球表面的寧靜海(Sea of Tranquility)登陸。那時我正在德州的休斯頓太空飛行中心（現在改稱爲詹森太空中心）。該中心內隨時都可聽到太空人阿姆斯壯和地面管制人員的對話，最後一段對話最令人感動，阿姆斯壯以冷靜的語調報告：

「此處是寧靜海基地，神鷹（登月小艇的名字）已經登陸了。」

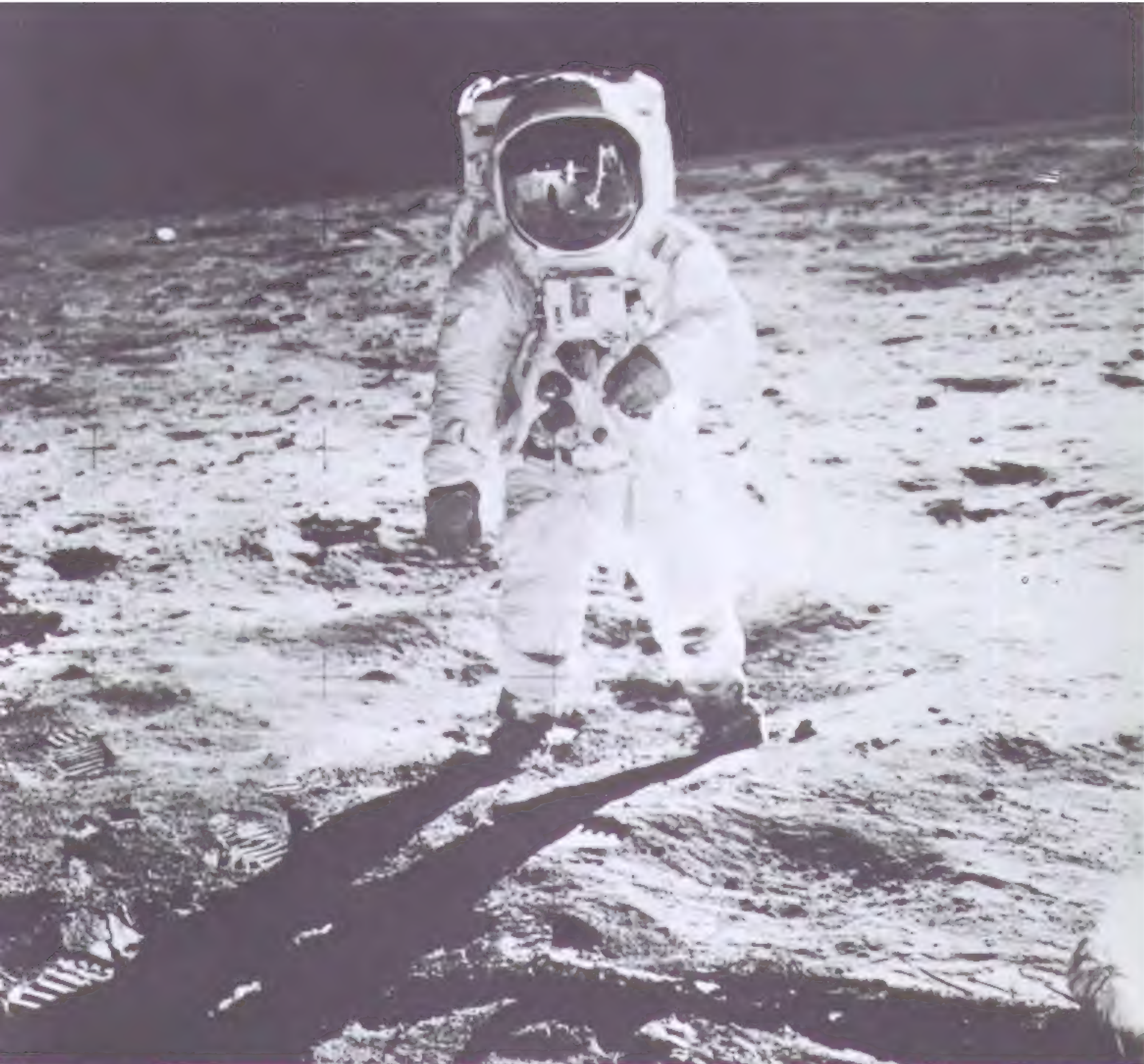
僅此簡單的一句話，感覺不出他有任何興奮和激動的心情。正在這個時候，由於自動裝置出現錯誤，而造成登月小艇的電子計算機能力限度達到飽和狀態，小艇操縱盤上亮起了紅燈，因此，阿姆斯壯改以雙手操縱。在人類未曾踏過的月球表面登陸的阿姆斯壯，他的壯舉爲此譜了一首英雄的史詩。

我鬆了一口氣取下耳機，顯現在電視畫面上的中心管制人員，也都個個如釋重負，放下工作鼓掌慶賀。該中心的消息發佈人員，立刻分贈給每人一個刻有「登陸月球」字樣的淡綠色圓形紀念章。當登月小艇脚架底部的圓盤觸及月球表面時，艇內的指示燈立即亮起，此紀念章就是仿照這個指示燈製作的。

我感覺到緊張的心情已經鬆弛下來，不過，回到旅社後，仍期待著本世紀的眞正大事，亦即兩位太空人將登陸月球表面。按照原定計劃，應該是在第二天——七月二十一日凌晨二時二十分，可是，爲了方便美國人都能觀看登陸的電視實況轉播，管制人員特別和太空人取得協調，提前了三個多小時。

七月二十日十時三十五分三十五秒，登月小艇的艙門緩緩開啓，阿姆斯壯在十時五十六分踏上月球表面。這就是人類在月球表面上的第一步！

阿姆斯壯登陸後的第一句話，是：「月球表面彷彿都是細粉。」艾德林揹著携帶用生命維持裝置，在漆黑的月球表面跳動的姿態，令人聯想起小白兎。我一面凝



265 站在月球上的太空人—艾德林 一九六九年七月二十日下午十時五十六分二十秒，船長阿姆斯壯成爲第一位踏上月球的人，接着，太空人艾德林也步出登月小艇在月球上漫步。他的頭盔玻璃罩上，反射出阿姆斯壯和登月小艇的影子。

視著電視畫面，一面細想著所謂月球上住有小白兔的傳說，或許就是與艾德林這種走路姿態有關聯吧。長期研究的阿波羅計劃，其結果意外地還頗具傳說及神話的色彩呢！

太空探險熱潮的冷却 此計劃的成功，的確使美國的太空開發成效超越了蘇俄。緊接著是預定在月球上建立殖民地。世人期待在未來能夠在月球上建設住宅區，讓地球上的人類來此地生活，進而使月球成爲地球的太空據點。

可是阿波羅計劃後，美國對太空的研究，却呈現出一種眞空的狀態。因爲美國捲入越戰而被束縛得動彈不得，而且社會上也有令人苦惱的黑人問題，甚至有人認爲阿波羅計劃也是個敗筆。因此，翁•布朗的偉大計劃——即使用約一千億美元經費，預定在一九八六年以前將人類送往火星的計劃，也未受重視而告擱淺。

不僅如此，原定製造二十艘的阿波羅太空船，也被刪減爲十七艘。到一九七二年最後一艘阿波羅太空船發射成功後，本世紀已無任何「將人類送往月球」的計劃。

此後，翁•布朗在美國航空太空總署服務了一段期間，不久即宣告退休，他最後的任務是太空梭的研究發展。一九七六年，這種可反覆使用的太空梭出廠，預備裝載在巨無霸飛機上進行試驗。然而，目前太空梭的可能活動範圍僅限於地球的四周，距將人類送往火星的理想，仍然十分遙遠。

以無人太空船——開拓者10號探測火星有無生命存在的計劃已告完成，並且繼續向木星和其他星球進行勘查，目前已飛出太陽系的軌道外，邁向更遙遠的旅程。

從移民美國到參與阿波羅計劃，翁•布朗可說是竭其所能致力於研究工作；至於離開美國太空航空總署後，何以出任費契爾德公司的副總經理，其心境雖令人費解，但是他對逐漸冷淡的美國太空開發工作，確已眞正感到絕望了。

蘇俄在太空發展上落後了美國，可是在飛彈方面却直逼美國，甚至可能超過美國。今後，也許美國會在這個領域中再度投下心血，但無論如何是不再需要翁•布朗了，幸好他本人也並無此意願。

最近，如果對美國人說阿波羅計劃大部份是翁•布朗的功勞，將可聽到他們的反駁。一九六六年是阿波羅計劃的黃金時期，僅僅這一年，美國政府就投入了大約一百十億美元的經費。在翁•布朗領導下的阿波羅計劃，實在是相當龐大的國家計劃。

總而言之，在美國阿波羅計劃開始之際，即考慮利用翁•布朗的名義，及靠他的指導能力，來重振因被蘇俄領先而飽受摧殘的美國民心士氣。但是計劃完成以後，翁•布朗的名字即已成爲歷史名詞。總之，以前培奈米因列小組的主要成員，已經到了功成身退的時候了。

退休後的翁•布朗，以爲可以獲得一個滿意的職位，可是卻只擔任一個民間企業的副總經理，頗有大材小用之感。在任期中，他不幸患上癌症長期臥病在床，終於在一九七七年六月十六日與世長辭，享年六十六歲。

因爲夙仰翁•布朗的成就，所以我特地前往他與研究所同事一起迎接戰爭結束的地方——南德歐巴由霍山村的赫斯因格堡，並且到他向美國投降的西提洛爾羅伊提街去緬懷往昔。此處是過去美軍據守的交通要衝，現在毫無遺跡可尋。但是，幽靜的雷布河水穿過這個山中小城，卻帶給人一種永難忘懷的印象。

一九七二年，翁•布朗（當時六十一歲）偕同夫人訪問日本時，我曾與他會晤。他並不是一位使人有壓迫感的偉大科技專家，雖然當時才過中年，他卻誤以「晚安」問候，充份顯示出他的平易近人，這種極其親切的人卻英年早逝，眞令人低徊不已。

270
271
272
273

270～273 衝！衝！衝！衝向太空
阿波羅太空船藉「農神號」火箭，以出人意料外的慢速度，徐徐上升。
一九六一年以後，美國舉國上下以登陸月球爲目標，此時面對阿波羅太空船，高聲歡呼：「衝！衝！衝！衝向太空！」

懷念的空中之旅

作家 阿川弘之



筆者對於任何一種交通工具皆感興趣，因此，並不討厭波音747和洛克希德公司的三星式(Tristar)飛機。但是，最愉快的空中旅行，要數搭乘那多采多姿的渦輪推進式飛機。機身較小，乘客和機員之間比較親近。同時窗戶頗大，飛行高度又低，所以能盡情欣賞窗外景色。

由於經濟型巨無霸噴射客機的問世，坐在窗邊的概率只有九分之一，即使坐在窗邊，從那猶如太空船窺視窗的小窗，眺望一萬公尺高度下的景色，所看到的也只是一片模糊而已。因此，只能在微暗、狹窄的座位上，繫上安全帶戴著耳機觀賞電影。空中小姐推來份量少得可憐的餐飲，既沒情調又無味口。乘客根本弄不清現在已經飛到那裏了。

「前面的老兄怎麼坐立不安的呢？真煩人！」

筆者雖然有這種想法，但是自己也是手摸著毛氈心神不安。

碰上吹偏西風的日子，從東京到檀香山大約只需五個小時左右，到紐約只須十二小時半。運輸工具的方便，雖令人頗感欣慰，然而不甚舒適却是事實。

因此筆者想例舉二、三則在大量空中運輸開始之前，空中旅行的回憶，以饗讀者。



274 **拉布爾機場** 與等候的赤腳乘客。

275 **筆者站在戰爭遺蹟前方** 所羅門群島之旅令人心曠神怡

搭乘水上飛機的峽灣旅行

釣魚人揮手致意 其中之一是筆者在十五年前搭乘水上飛機，自北緯六十七度的挪威那維克(Narvik)到波杜(Bodo)，做沿著北極圈峽灣的旅行。機種是附有浮筒的加拿大製十一人座「德•哈維蘭德•歐達」(De Haviland Otter) 機。航空公司則是一家鮮爲人知的威多葉



276 **峽灣之旅** 水上飛機在澄藍的水面上飛行。

(Widoe)公司。

港口碼頭旁豎立著一面旗子，那就是飛機場。如同搭乘出租小艇一般，一坐好，引擎立刻發出吼聲，飛機開始慢慢地在水上滑行。距離飛機左舷二十公尺處，有一泛舟的男子，釣到了一條大魚，沾沾自喜地捧起了大魚，彷彿對飛行員和乘客誇示：「不賴吧！」，飛機上的乘客也揮手讚許：「哇，好大喲！」。

導航小艇前來領航 離開水面以後，高度在二千公尺左右，巍然矗立的雪山和森林，一一在翼下掠過，構成一幅錯綜複雜的景象。飛機飛在好像有魔鬼棲息的深藍色峽灣上空，沐浴在溫煦的五月陽光中，悠然自得地飛向南方。

一小時以後抵達波杜。沿岸航線上有白色汽船和無數吵雜的海鷗。水上飛機降落水面後，一艘插著方格圖案小旗的導航馬達小艇，立刻前來引導。小艇由一對父子駕駛，小孩是個年僅九歲的挪威籍小學生，與父親合力拉著纜繩，肩上還扛著裝航空郵件的袋子，眞是個刻苦耐勞的孩子。波杜位居連接歐亞兩洲的北極航路必經之處，但是在大型噴射客機上，誰也不會注意到這個小港都的存在。

人情味十足的機長和浴血之島

原來是阿拉伯國王的座機 數年後，筆者搭乘利甫•阿留申航空公司(Reeve Aleutian Airways,Inc.)的DC—6機，從阿拉斯加的安克治 (Anchorage) 前往阿圖島 (Attu Island) 。在安克治國內航線的航空站上，豎立著一座當地開拓者—鮑布•利甫的肖像。利甫•阿留申航空公司也就是鮑布手創的私人公司。

機艙的座椅上，備有四個大小類似日本「晨風」特快車A級臥車的臥舖。筆者覺得非常奇怪，打聽之後才知道，該機本爲阿拉伯國王的座機，利甫公司買來後未曾更改就飛行此航線。

空中小姐的芳名叫做珍妮絲•利甫(Janece Reeve)。我問她是不是鮑布•利甫的親戚，她回答：「不錯，我就是他的女兒。」

無論機長或空中小姐，服務的周到是任何大公司的新型飛機所望塵莫及的。途中飛經阿留申群島上空，機下的凍原(tundra)皆十分荒涼，呈現如同月球表面的景觀。花了一整天的功夫，才抵達阿圖島。

筆者此行是去憑弔第二次世界大戰期間，日本軍隊浴血該島的遺跡。中途在一個不知名島上加油時，名叫佛賽特(Forsythe)的中年機長特意向我提到：「我去年曾經載過前往阿圖島的日本遺骨收集團，你如果有什麼事需要我效勞，不用客氣，請儘管說！」，筆者回答他：「其實我很想到吉斯卡 (Kiska) 島去看看，可是這個島現在是無人荒島，聽說既沒有定期飛機也沒有輪船航行，可不可以請你儘可能飛近此島？」佛賽特機長爽朗地回答說：「沒問題！」我心想他應該會稍微降低飛行高度吧！

飛機如同輕吻凍原的斜面 自薛蜜亞起飛後，傳來空中小姐的聲音：「吉斯卡島已經出現在雷達上」。筆者獲准到駕駛座前眺望，不久到了吉斯卡上空，飛越棄置銹蝕運輸艦的海灣上方，機長儘可能地降低高度，好像要輕吻到凍原的斜面一般，然後再度上升、反轉、迴旋，這時候，其他的乘客想必都已經嚇得魂不附體了。直到我心滿意足地看完島上美景後，飛機才繼續航向西方。

吉斯卡島上有一座日本兵稱爲「吉斯卡富士」的高山。我是個內向、膽小的人，竟提出很可能被其他航空公司機長拒絕的問題，意外地卻得到機長親切的額外服務，在此特致上十二萬分的謝意。

傍晚五時三十分，抵達距離安克治二千二百公里的阿圖島。島上有座「阿圖國際機場　東經一七三度北緯五二度　美國領土的最西端　人口：男三十六；女〇」的標幟。說它是個國際機場，實在極不恰當，因爲此地除了在此過冬的美國海岸防衛部隊以外，並無任何居民。

幾年以後，又有個再度經安克治飛往歐洲的機會。

我拿著信件和從日本帶來的小禮物，走到安克治利甫•阿留申航空公司的櫃台。

「請問珍妮絲•利甫小姐和佛賽特機長，現在還在貴公司服務嗎？」

「有啊！他們都還很愉快地在本公司工作，請問有何貴事？」

我說明了來意，並將帶來的東西付託櫃台。那黑人小姐高興地說：

「我會儘快轉交給他們，相信珍妮絲小姐和佛賽特機長一定會很高興的。」

吃人族和預防瘧疾的藥

頭等艙的赤脚旅客 其次値得一提的是搭機南下所羅門群島(Solomon Islands)的旅行。該航線上，現在幾乎都改用渦輪螺旋槳機（佛卡友誼式機），但當時（一九六六年）還是搭乘DC—3型機，自新不列顚島拉布爾(Rabaul)、布卡、布因，直飛瓜達爾奈爾島(Guadalcanal I.)。儘管是戰前數一數二的名機，但是實在太陳舊了。機艙中並無冷氣設備，因此升高到飛行高度之前，頗爲悶熱；此外又無加壓裝置，所以起飛、降落時耳朵都很疼痛。在這個破舊的飛機上，可以看到背著電晶體收音機，有點像食人族的赤脚旅客。機上全部都是頭等艙乘客。由於航運成本非常高，所以不管設備如何，機上的一切都是頭等收費，說來這趟所羅門之旅並不經濟。

從拉布爾起飛後不久，空中小姐端來了咖啡和餅乾，並且附有兩粒白色的圓形藥丸。我非常詫異地問她：「這是什麼東西？」空中小姐答道：「預防瘧疾的藥，請服用吧！」服用後，心情十分安穩。

只插一面旗子的草原飛機場 新幾內亞島摩斯比港 (Port Moresby) 和拉布爾的飛機場，大致還有鄉村機場的設備；可是在所羅門群島南方的幾個島上，則所謂的

飛機跑道，就只是一條滑行道和一面旗子飄揚的草原而已。降落在布干維島(Bougainville I.)布卡的跑道上，引擎停止轉動後，除了波濤和鳥鳴聲外，聽不到其他任何聲音。裸露著身體的男女老少跑來撫摸飛機的主翼，但是機務人員並無責罵斥退之意。有幾個食人族旅客下機，又有幾個其他食人族的乘客上來——他們已經沒有吃人肉的習慣，或許不該用這個名詞，但是，筆者在瓜達爾奈爾問一位會說英語的青年：「在你祖父的時代，真的吃人肉嗎？」他肯定地回答道：「是啊，當然有。」

曾經有這麼一則笑話：非洲某一新獨立國的紳士搭乘噴射客機，要空中小姐把菜單拿過來，空中小姐依言把飛機上的菜單拿來後，黑紳士說：「不是這個，我是要你把機上乘客的名單拿過來！」。

如果世界上所有的社會夠開化、夠文明的話，像上述茶餘飯後的趣談和傳奇的故事，就會消失殆盡。

在駕駛艙中飛行的樂趣

令人深惡痛絕的劫機行爲　在所羅門島搭乘的DC—3型機，是我在二十四年前首次作空中旅行時搭乘的飛機，因此頗令我懷念。但是，因正値戰爭期間，所以當時的DC—3型機安裝了授權在日本製造的引擎。

不過，筆者並非絕對喜歡老式螺旋槳機，或絕對討厭噴射客機，因爲正如前面曾經說過，從波音707和DC—8兩機型視野良好的駕駛座，也可眺望到壯觀的歐洲阿爾卑斯山、北極冰原、湄公河三角洲(Mekong Delta)等風景。每次搭乘飛機，我都向機上人員或空中小姐請求獲准進入駕駛艙。坐在駕駛座上的最長紀錄，是從東京到曼谷。但是自從劫機惡行猖獗以來，任何航空公司皆以安全爲由斷然拒絕我的請求，實在非常遺憾。

爸爸一定會摔下來　在噴射機之中，給我印象最深刻的，是在日本百里原航空自衛隊基地，親自搭乘現在已成古董的F104型超音速噴射戰鬥機的經驗。搭乘一般飛機，會使人覺得機場逐漸在後方消逝；然而搭乘噴射戰鬥機，機場卻是直接在正下方消逝，原因在於爬升太過急速之故。當速度超越馬赫速限時，會令人感受到一種衝擊。不過，因爲自此以後的飛行速度皆超過音速，所以看到的反而只是靜靜的行雲而已。

「剛剛同時起飛的飛機，馬上要進行攻擊訓練了，喏！就在那邊！」我順著飛行員所指的遠處空中，最初只見微塵般的小黑點，不久即化爲銀色的F104機，以雷霆萬鈞之勢從我們的側面掠過，瞬間又無影無踪。

如果想體會得更深刻些，可以取得小型飛機的駕照，自行駕駛翱翔青空。其實我在四十出頭的時候就已下過這種決心，但是當時尚在小學就讀的孩子哭泣著反對說：「爸爸做事一向慌慌張張，有一天一定會摔下來的！」因此作罷。現在想要實現這個舊夢爲時已晚，令人頗有悔不當初的感覺。

277



278



279



277 **令人懷念的螺旋槳機**　機窗大且飛行高度低，能飽覽窗外的景色。

278 **難以忘懷的航程圖**　阿留申群島旅行的紀念品，上有空中小姐和機長的簽名。

279 **飛行體驗**　F104的搭乘經驗，印象頗爲深刻。

照單點菜的機內餐飲

散文作家　齋藤茂太

機內餐飲之中，酒是附帶的飲料。如果要談酒，在有限的篇幅上一定不能描敍得完盡只好忍痛割捨。

久等的餐飲已經送來了，這是空中小姐們辛勞推過來的，當然應該順口說聲謝謝。「謝謝」一詞，雖然各種語言的發音各不相同，例如法語的「merci」、俄語的「spasibo」、德語的「danke」等，但是至少也應該用本國語表示才對。

區分等級的菜單

限制供應量的經濟艙餐飲

我以前曾寫過一本「未來的空中旅遊記」，主張機艙採用懸吊式輸送帶供應餐飲，由旅客自行選取經過面前的食物。這是由日本疊層食盒得到的啓示，按照開胃菜 (hors-d'oeuvre)、湯、主菜 (entrée) 的順序排列，供乘客自由取食；或是像麵館的轉動式送麵的方式，儘管搖幌而麵湯也不會溢出。這些雖然都只是信筆寫寫，但完全是基於重視女權的想法，使空中小姐不必再從事那麼勞累的工作。

由於日航的旅客以日本人居多，所以日航特別供應JAL（日航的簡稱）麵條和大阪壽司。依據IATA（International Air Transport Association，即國際航空運輸協會）關於機內餐飲的明文規定（但僅限於經濟艙而已）：早餐爲果汁、水果、麵包、奶油、果醬等各一份；晚餐爲果汁、湯、奶油、蛋魚(canapé)、麵包、餅乾、開胃菜、沙拉、水果、巧克力、乳酪、甜點(pastry)等各一份。

媲美一流飯店的豪華大餐

相反地，由於頭等艙並無限制，所以各家航空公司競相提供豪華大餐。

由愛爾蘭至法國之間航線的機上晚餐如下：魚子醬(caviar)、醃鵝肝、開胃菜、湯（肉湯consommé和濃湯potage中任選一種）、醋漬若鰯魚、烤羊肉、白葡萄酒燉雞、烤芹菜、馬鈴薯、沙拉、水果、蛋糕、冰淇淋和乳酪。

日航頭等艙的日式料理，也是不遜於一流飯店的豪華大餐。包括涼拌人參烏賊、鹹鮭魚子、干貝、烤海螺、烤牛肉、烤龍蝦、什錦菜、湯、香菜和白飯。

這種機上餐飲，是由東京TEK（東京航空食品公司承製。該公司的七百位員工之中，有一百五十位是廚師。光是國際線，每天就必須供應大約五千份，國內線則每天供應二千份。每架巨無霸客機，可搭乘三百六十位乘客，可吃掉二十頭份量的牛或豬上肉、二百隻雞



 一流飯店也望塵莫及　日航頭等艙的機內餐飲。

、一千三百個蛋。

美國規模最大的聯合航空公司國內線班機上的餐飲，據最保守的估計，一天供應八萬七千份。

日新月異的機內餐飲

機場便當即將流行　最近豪華班機的餐飲略有變化，這是受「協和式」(Le Concorde) 超音速客機出現的影響。協和式機除了開始飛行紐約、華盛頓間的黃金航線外，也飛行於南美、中東，也許不久的將來，將會從新加坡延伸到澳洲。協和式機的飛行時間較短，在僅二、三小時的飛行時間裡，所供應的餐飲較為簡單，分成生冷菜類、溫熱菜類、果品點心類。乘客可以簡單地挑選適合自己口味的餐飲。

此外，一九七七年秋季開始，英國的雷卡航空公司開闢了紐約至倫敦間票價低廉的「空中列車」(sky train) 航線，此後，即開始流行低票價政策。以色列的耶路阿路航空公司，首先發展比觀光級便宜百分之十七的「假日級」(holiday class) 旅遊。在北大西洋航線上，巨無霸的假日級旅遊僅需一百二十至一百五十美元，也比其他等級便宜，不過，機上沒有供應餐飲。因此，乘客當然必須在出發地準備好飯盒。今後，也許機場便當會和車站便當一樣流行起來吧。

牧師封印簽名的特別食品　旅遊之中，時常有些人不能食用普通的餐飲，例如糖尿病和腎臟病患者。如果在搭機前一個星期提出申請，就可以獲得不加糖或不加鹽等餐飲的特別服務，機上甚至還可以供應嬰兒用具和斷奶食品。在特殊飲食的供應上，最麻煩的莫過於有宗教限制的飲食，如回教徒不吃豬肉、印度教徒不吃牛肉等；素食主義者 (vegetarian) 也是頗令航空公司困擾的乘客。

不過，航空公司最感頭痛的，還是正統派猶太教徒，因為他們絕對不吃異教徒觸摸過的東西。所以，必須為他們準備由猶太籍廚師做的，曾供奉在神前並經猶太教牧師祈禱、封印、簽名的食品。

希望享受規定以外的服務，則……　搜集飛機上各色各樣的鹽罐和胡椒罐，是一大樂趣；由容器可看出主屬和勢力範圍的關係，也十分有趣。例如，過去法屬馬達加斯加島(Madagascar I.) 的馬達加斯加航空公司飛機上所使用的容器，就和法國航空公司的完全一樣；巴哈馬航空公司 (Bohama Airways) 的用具，也是英國航空公司的翻版。

由於機上免費供應餐飲和酒類，因此，如果想飽餐一頓，請搭乘非IATA會員的航空公司班機，因為，他們才可以提供不受規定限制的服務：上午就供應香煙、香檳和紅白洋酒，餐後又可任意享受康涅克等高級白蘭地，即使經濟艙的旅客，也可自由選擇餐飲。東南亞地區的國泰、馬來西亞、泰國和新加坡等國際航空公司，就是屬於這種不受限制的公司。據說最近連鼎鼎有名的汎美航空公司，也想退出IATA組織。

如今，各國風味的機內餐飲，在有如世界縮影般的機艙中，讓旅客們大快朵頤。

282



281



282　**日航的麵條餐**　因為日本旅客很多，所以日航也供應麵條。

281　**法航的晚餐**　ＩＡＴＡ限制內的經濟艙餐飲。

283　**馬航公司的餐飲**　因未參加ＩＡＴＡ，故機上可任意喝酒。



283

空中之旅七十年

從齊柏林（硬式）飛船邁入巨無霸噴射機時代

航空評論家　關川榮一郎

航空機具搭載飛行員以外的人們從事飛行，可以追溯到一七八三年法國氣球盛行的時代。但是，飛機方面的首次飛行紀錄卻是在一九〇八年五月十四日，美國的威爾巴・萊特以自製的第三號雙翼機，搭載一位好友所從事的飛行。

C・華納斯和飛行員比肩坐在翼上，從事沒有遮蓋的飛行。這位飛機史上的第一位乘客，當然是享受免費的招待。其後是否有自費搭乘的旅客，則無史可考。如果以當時人們對飛機的評價而言，實難以想像會有肯花錢搭乘飛機的好奇人士。

創立初期的營業飛行

創始者是齊柏林　大體上說來，一九一〇年六月，德國齊柏林飛船所做收費搭載乘客的飛行，公認是最早的營業飛行。

命名爲DELAG(Deutsche Luftschiffahrts-Aktien-Gesellschaft) 的飛船公司，由於第一次世界大戰爆發，僅僅成立四年就面臨關門的厄運。儘管這是世界首次的嘗試，但是在德國人的細心經營下，四年之間共飛行一千五百八十八次，飛行時間總計三千一百七十七小時，共運送了三萬三千七百二十二人（其中收費者共有一萬零一百九十七人，其餘爲機員和救生訓練員）。這個成就實在非常偉大，尤其是在這段期間並沒有任何乘客發生意外，更令人稱奇。

當時所使用的飛船爲「德意志號」(Deutschland)等七艘，皆安裝著三具一五〇馬力級的引擎，是全長約一百五十公尺、直徑十四公尺的龐然大物。搭載重量爲四至八噸，能保持五十至八十公里的時速，在搭載八位機員和二十四至二十五位乘客的情形下，大約可在空中飛行四十小時之久。

濫竽充數的新興航空公司　與飛船相比，當時飛機的體積再大，充其量也只能搭乘幾個人而已，所以專家之中，有「航空運輸非飛船莫屬」觀點的，占壓倒性的多數。

然而，戰爭一結束，甫解除軍職的十幾萬退伍飛行員和修護員，變成失業者，充斥全歐洲。於是，他們便自然興起利用戰後大量拋售的舊軍機，以自己的看家本領，從事空中運輸工作，賺取生活費用的想法。

因此，在歐洲各國，以淘汰軍機起家的新興航空公司猶如雨後春筍一般，單是一九一九年，英、法、德三國就已超過二十家，可謂盛況空前。然而此時空中運輸的需要仍然不大，大部分新興公司又缺乏妥善的經營計劃，再加上使用小型的舊軍機難以謀利，因此在成立一年之內就紛紛倒閉。殘存下來的，只有飛機公司或輪船公司支持的少數幾家而已。

然而，歷經此嘗試錯誤的時期，世人也終於有了「飛機是便利的交通工具」的認識。

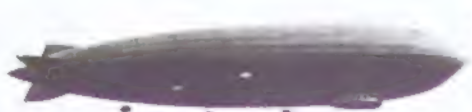
旅客由機身背部上下　爲說明當時的空中飛行，最典型的例子莫過於一九一九年八月，英國AT&T公司開始啓用德・哈維蘭德4A型機，開闢倫敦至巴黎間的定期航線。

這架雙翼單引擎客機，由戰爭期間的輕型轟炸機改裝而成，除了飛行員外尙可搭載兩位旅客。乘客從機身背部——亦即打開客艙的天花板，猶如乘坐潛水艇一般上下飛機。此外，兩位乘客隔著桌子，面對面而坐；可是機艙僅寬八十公分，所以客艙也是徒具虛名，一旦坐下即無法動彈。況且，客艙前就是燃料箱，一旦發生事故，乘客準會被活活燒死，因此在安全上頗堪顧慮。

搭此機由倫敦到巴黎需二個半小時（現在搭噴射客機僅須四十分鐘），票價卻高達二十一英磅，雖然有點不划算，不過，在飛行中窗戶是敞開的（當時各航空公司所發行的旅客須知中，有一項是在飛行

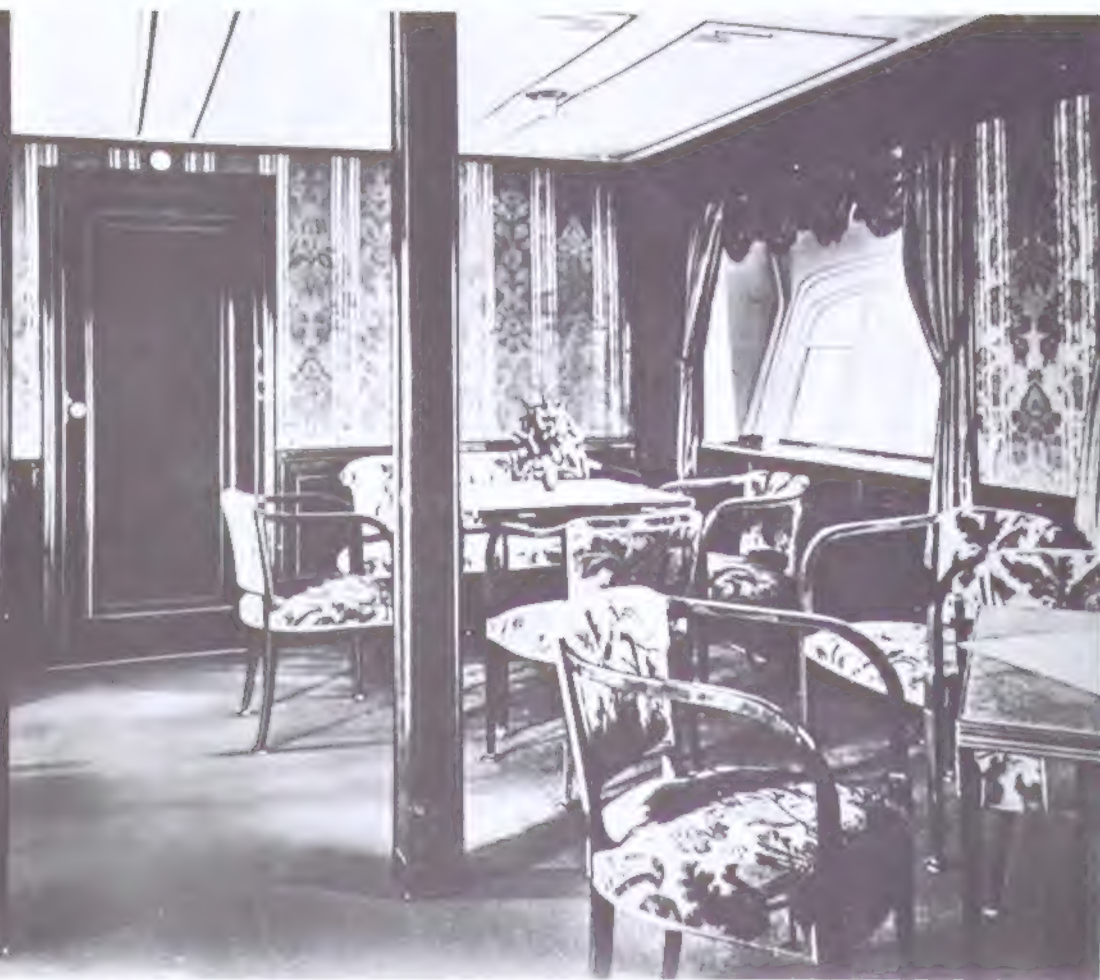


284 三〇年代的客機——福特三引擎機





285 齊柏林（硬式）飛船爲一九一〇年代運送旅客的主力



286 **豪華的客艙** 齊柏林飛船的客艙，以桃花心木和地毯裝潢，十分華麗。

途中不可從窗戶任意拋棄廢物的規定），這在現在簡直是不可思議的悠閒空中之旅；年輕時代的邱吉爾(Sir Winston Leonard Spencer Churchill, 1874～1965)也經常搭乘這種班機。

比較起來，飛船不僅搭載量大，而且艙內裝潢也比飛機豪華，例如前述的DELAG、齊柏林等飛船，皆擁有桃花心木和地毯裝飾而成的客艙，艙內並有服務人員忙著為客人斟香檳，難怪當時許多人都認為飛船是最佳的航空運輸工具。

在展望台上瞭望地面世界

然而，飛機也並非毫無進展，在上述德•哈維蘭德機前後出現的法國「法爾曼F－60葛里雅特」(Farman F-60 Goliath)，雖然同樣是由轟炸機改造而成的木製機（雙引擎），但卻擁有可配置兩排椅子的龐大機身和裝著大窗戶的機艙，能夠搭載十二至十四位旅客。此機在當時是頗受注目的豪華型，曾有「空中飛行無遠弗屆」之譽。可惜搭載量不多，客艙內並未鑲上木板，機身的骨架未加修飾，座位也只用藤椅等，這些皆無法和齊柏林飛船相比（後來有很長一段時間，各國飛機都愛用藤椅，第二次世界大戰日軍運輸機即為其中之一）。

其次談創立初期的傑作之一——附有展望台(balcony)的飛機。一九一三年俄國的席科斯基（圖39，後來歸化美國，在直升機的研究上十分有名）試作的世界第一架四引擎機「偉人號」即屬此類。駕駛艙的前面，亦即機身的前端，設置有長三公尺寬一公尺半左右的露天展望台，乘客在飛行中可以自由進出，享受眺望地面的樂趣。時速只有九十公里，堪稱低速機。當時，在設計專家腦海裡的飛機形象，仍然停留在汽車或輪船的模式。

邁向航空郵件的時代

世界最早的定期班機

在歐洲，航空運輸已漸漸朝實用化的方向邁進，但是，在美國的情形又如何呢？

雖然實際上，航空運輸史中的「世界第一」榮譽已為齊柏林所奪，但是飛機的收費運輸卻肇始於美國；亦即一九一四年一月，佛羅里達的聖彼得堡坦帕飛船空運公司(Saint Petersburg Tampa Airboat Lines)實施的橫越坦帕灣(Tampa Bay)運輸。

方斯拉得到聖彼得堡市政府補助所設立的公司，一開始便使用兩架比諾伊斯特(Benoist)14型飛船，每日二次定時往返於航程二十九公里的航線上。（DELAG的硬式飛船為不定期航運，所以就定期運輸而言，這也算是世界的創舉。此外，DELAG的乘客都是為體驗飛行而搭乘，而後者的乘客卻以商業界人士佔多數為主要特徵。）

可惜不久受了墨西哥戰爭的影響，顧客大減，飛船空運公司僅開業四個月即關門大吉。開業期間總共載送了一千二百零四位乘客，且未發生任何事故。

其後美國的航空運輸暫呈真空狀態。當時正是鐵路運輸的全盛時期，速度又不亞於飛機，因此危險性高又不可靠的飛機，無法與安全、舒適的火車相提並論。

尋求酒精

一九一八年終於突破難關，開始從事定期郵政航空。一年多以後，開闢了佛羅里達•拿索（Nassau，巴哈馬首都）及哈瓦那（Havana，古巴首都）間的客運航線。然而，何以客運不先在大都市，而從加勒比海(Caribbean Sea)群島開始呢？這與酒有深厚的關係。

一九一九年七月以後，美國頒佈了禁酒令，於是距佛羅里達僅二百浬的巴哈馬群島（英屬）和古巴，便成了嗜酒者的天堂。前往兩地最為方便的飛機，因此很快就嶄露頭角了。

對此頗為心動的阿耶羅(Aero)公司，立即飛行這蒂斯HS－2飛艇，速度比船快五倍，而且可以早出晚歸，因此門庭若

市。這條航線被稱為「海伯爾」航線(High-ball Express,海伯爾原指威士忌等烈酒)的加勒比海「老虎航線」，其單程票價高達七十五美元，但是那些被酒精沖昏了頭的人，卻仍爭相搭乘，一時盛況空前。

受此刺激以後，不久遂出現許多同業競爭者，東部各城市也相繼開始仿傚。但是就整體而言，此時美國的航空運輸仍然微不足道，尤其是與歐洲英、德、法等國相比，實在是小巫見大巫。

柴火充當信號標幟 此時，最注意飛機未來動向的、是美國聯邦政府的郵務部。該機構早在一九一六年即已考慮利用航空運送郵件，但是因當時無人負責，煞費苦心的構想終於又半途夭折了。此時有人向郵務部建議：只要使用軍機即可以完成此項任務，因此立即向陸軍航空隊洽商，經過交涉終於成功。一九一八年五月，美國開始紐約至華盛頓間的試驗航運，從此進入了航空史上輝煌燦爛的「航空郵政時代」。

郵務部遂逐漸擴充路線，開辦一年後，亦即一九二〇年九月，即完成了連絡美國東西兩岸的橫越大陸線。由於最初只在白天飛行，日落後即停飛，因此，全程必須花三晝夜的時間，速度比不上火車，所以翌年開始改為徹夜飛行。

當時別說無線電，甚至連一個航空管制燈塔都沒有，夜間只好在機場和飛行路線上升起柴火，作為信號標幟。這種全力以赴的晝夜航運，終於將橫越大陸的時間縮短為三十小時。如果將航空郵政飛機譬喻為開放座式相當好聽，事實上卻是飛行員連肩膀都露出機外的單座或雙座單引擎雙翼機。飛行員們穿著皮夾克，戴上飛行眼鏡，神采飛揚地駕駛飛機。

郵件等遭冷落 創辦之初的營運不太順暢，因為飛行員總是自恃其技，經常肆意四處遨遊，反而將郵件運送工作拋在一邊，甚至對馬戲團雜耍式特技，感到沾沾自喜的，亦時有所聞。更糟的是，應該負責取締上述情形的管理當局，對氣象和飛行方面的知識極端缺乏，根本不顧飛行條件，只一味地強制飛行，因此管理當局和飛行員之間不斷地發生衝突。一九一九年七月濃霧之際，當局又強制要求兩位飛行員啓程，由於他們拒絕而遭開除，其他飛行員義憤填膺，於是群起罷工（此即世界首次的飛行員罷工）。

投資金額高達一千七百萬美金的國營航空郵政，前後持續了九年，總飛行航程約達二千四百萬公里，運送了三億封信件，締造了驚人的成果（其中還順便搭載了七百位乘客）。但另一方面，有二百次因強制飛行而發生墜機事故，造成了四十三人死亡，三十七人重傷的慘事。

輝煌騰達的航空工業滄桑史

補助費制度所造成的賄賂問題 航空運輸已大致上了軌道，於是，郵務部開始考慮將此業務移交民間經營。由於早就知道這是不合算的事業，所以準備採行補助費的辦法，但是因納稅人不表贊同，所以很難公開予以補助。因此編出了以運送郵件的重量為標準，支付一定郵費的獨特間接補助方式，並且在一九二五年制定「航空郵政法」時，將此方式予以制度化。因為有了這種有利的補助費，申請的航空公司蜂湧而至；郵務部選擇其中幾家簽定契約，自一九二六年開始了民營航空郵政業務。

經營之初，業務確實非常順利，兩年之間即運送了三千七百萬封信，而飛機的出航率亦高達百分之九十五。同時，在這段期間內所支付出去的五百萬美元補助費，使得原本週轉不靈的航空公司財務狀況大有起色。可是由於補助費對航空公司的益處太多，後來竟變成特權，甚至成為賄賂問題的主因，有一段時期，美國航空界經常發生貪污的醜聞。

華爾街大亨的出面 就在此時，曾經在一家名為羅巴多遜的小公司，埋頭苦幹地運送郵件的年輕飛行員——林白（圖72、288），突然勇敢地單獨橫渡大西洋。

其成功不僅造就出一位英雄而已，而且具有激發世人對飛機威力和安全性方面認識的作用。大概也是由於時機成熟，希望從事空中旅行的旅客不斷增加，使過去只從事航空郵件業務的美國航空界，在客運方面也逐漸呈現一片好景。

雖然當時約有五十家航空公司都想一較長短，但是要在主航線上從事正式的客運業務，卻都頗有力不從心之感。洞悉這種情勢的美國華爾街 (Wall Street) 大亨們，遂開始活動，吸收飛機製造業和鐵路業的資本，合併數家中小航空公司，成立四大航線，即今日的四大公司(Big Four)——亞美利堅(American Airlines Inc.)、環球(Trans-World Airlines Inc.)、東部(Eastern Airlines Inc.)、聯合 (United Airlines Inc.) 的前身，並和其餘的四十多家公司合作，正式開始從事客運業務。

實際上，美國航空旅客之數量，在一九二〇年代末期的兩年間急速地成長。在一九三〇年則超過了五十萬人；航空公司的飛機共達五百架，航線也長達五萬多公里。

時至今日，航空運輸已經成為輝煌成長的營業項目了。

進步神速的三〇年代客機 在航空郵政時代末期，搭載四至十人的小型飛機也漸漸成為專用客機，其實，稱為客機是有名無實，因為乘客擠在狹窄的客艙，所受的待遇和郵件並無兩樣。

然而，隨著旅客數量的增加，需要有適合時代要求的新型飛機，因此從一九二〇年代末期開始，至一九三〇年代初期，新穎的大型客機就相繼出現，例如：福特三引擎機（圖163、202、284）、「寇蒂斯兀鷹型」(Curtiss Condor)、波音80、史汀遜6000、佛卡——Ⅶ和佛卡X（荷蘭製）等雙引擎或三引擎機。雖然說是大型，也只不過能搭載八至十四人而已，以今日的標準看來，連輕型客機都稱不上。儘管如此，和以前的機種相較，這種進步已經相當大了。

擁有相當寬敞空間的此類新型飛機，客艙中以走道相隔，左右各有一排椅子，雖然簡單，但是內層鑲有木板，感覺上是整齊乾淨的小客機，只是噪音和震動令乘客們頗感困擾。

此外，機內嚴禁煙火，旅客僅能吃點生冷食品而已（茶用熱水瓶保溫）。不久之後，空中少爺和空中小姐隨機提供週到的服務，空中旅行才有輕鬆、舒適的氣氛與享受。

空中小姐制度的創設 在此附帶說明一下，世界最早的空中小姐是一九三〇年

二月，開始在聯合航空公司的舊金山至芝加哥航線上服務的艾蓮•喬治。當時，空中小姐必須具備護士的資格，而且由於飛機載重的限制，身材必須嬌小玲瓏。她們的職務不僅是機內服務，還要幫忙飛機加油等粗重工作，或許正因爲如此，當時空中少爺的人數遠較空中小姐爲多。

可是當時的飛機除了安全問題以外，容納的乘客太少，是不合算的最大原因。

同時，當時任何國家都認爲無論如何，航空運輸都是賠本的事業，因此，飛機製造業者打一開始即抱持這種氣餒的論調，對於改善設備、降低成本的研究並不熱衷，以致於雖然旅客年年增加，但是航空公司的營運却一直不太樂觀。

DC—3和巨大飛艇的問世



287 **三引擎機的內部** 略具現代客機的形態。



288 **青年時期的林白** 將飛機的威力公諸於世。

革命性的臥舖飛機　一九三三年至一九三四年間，兩種新客機問世了。波音247和道格拉斯DC—2兩者皆是雙引擎機，在全金屬製、低單翼的機身下有隱藏式脚架。但是由於機身十分狹窄，所以僅能容納十四個客座。

不久，亞美利堅航空公司向道格拉斯公司提出在DC—2上安裝舖位的建議，這是將座椅改裝成臥舖，以達成晝夜不停飛行的構想。所謂舖位，並非只將椅背放平以便躺下，而是眞正的安裝臥舖，當時的航空公司眞是設想週到。

若要在機上安裝臥舖，則客艙必須予以擴大。經過一番考慮，道格拉斯公司將DC—2的機身做橫向擴大，亦即將客艙的橫幅擴大六十公分。按照訂單規格製成的臥舖機，尙有比設置臥舖更重大的意義與益處。

如果此型飛機不安裝臥舖而全部安裝椅子，則由於機身擴大，能比DC—2多裝一排椅子，使乘客人數增加至二十一人。就航空公司而言，僅增加一點經費，收入卻可增加百分之五十，實在是再好不過。而且這種飛機也是堅固、可靠性高、容易操縱的飛機，所以各航空公司爭相訂購，於是道格拉斯公司開始大量生產。

傑出機種也是罪魁禍首　以上就是被稱爲「航空運輸革命寵兒」——DC—3型問世的經過。所有航空公司都在宣傳文句上使用「豪華」一詞，事實上，此機也確實是當時最快速的豪華客機，不久即風靡全世界。如果說DC—3是現代航空運輸的鼻祖，絕對不會言過其實。

另一方面，由於DC—3太過普及，並太過於受人喜愛，妨礙了新型機的誕生（尤其在戰後，又有廉價的中古軍機被大



289

量地拋售）。其後，又出現了許多子機；雖然戰後各國均嘗試發展代替機種，但是最後却未成功。

這種情形與以前日本海軍一再迷戀零式戰鬥機，並不熱衷研究發展新的機型，以致於在戰爭末期陷入苦戰的情形極爲相似。傑出的機型，往往也是妨礙飛機工業進步的罪魁禍首。

「空中沙龍」　一九三〇年代後半，美國的航空運輸量超過了世界總量的二分之一（一九三七年世界運輸總量爲九・五億人／哩，美國爲四・八億人／哩，約佔百分之五十一），其地位已經是穩如泰山。

在繁忙的美國航空界中，繼DC—3之後，成爲人們熱門話題的，是汎美航空公司巨大的可立巴飛艇（圖41）群。

一九二七年勉強開業的佛羅里達鄉村航空公司，獲得了當時開始注意海外航空的政府支援，加上董事長多利浦的經營得法，在三年後最早完成環繞加勒比海和南美一周的航程，一躍成爲一流公司。接著該公司率先著手實現環繞世界一周的偉大計劃，可立巴飛艇群就是開始橫越太平洋和大西洋的先驅。

不受跑道限制的飛艇，大型的機身起飛容易，追降時也較方便，所以當時越洋的長途航線都利用飛艇。汎美公司也模仿該公司，自創業以來使用過的飛艇種類頗多。

例如，汎美公司自一九三一年，即以席科斯基S—40四引擎飛艇航行於加勒比海。此飛艇是能搭載四十位乘客的大型艇；從圖上可以看出，在寬敞的客艙中，通道兩旁有小客室，安裝著舒適的雙人對坐沙發。艇內佈置簡單漂亮，「空中沙龍」的招牌可說是名副其實。飛艇的速度慢，飛行時間也較長，旅客的疲勞最令業者擔心。

跳島飛行　其後，汎美公司購買由S—40型改良成的S—42型（圖291），以及高性能的馬丁—130 (Martin model 130) 四引擎飛艇，從一九三五年底開始，在期望已久的太平洋航線上，進行郵件和貨物的航運試驗；第二年即正式開始每週一班次的旅客運輸。

當時的航線是舊金山—檀香山—中途島—關島—馬尼拉（後來延至香港）的所謂跳島飛行。亦即每飛完一段距離便在島上休息一夜的漫長旅程。通常由舊金山至馬尼拉，須花五天四夜（現在則大約爲九至十二小時）。由於當時並無其他航空公司能夠經營如此大規模的航空運輸，所以太平洋航線成爲汎美公司的天下。

在大西洋方面，自一九三七年也使用S—42機，航行於紐約和百慕達(Bermuda)間；並且自一九三九年，更進一步使用大型波音314飛艇（最大載客量爲七十四人），開闢了紐約—亞速羣島（葡屬）—里斯本—馬賽(Marseille，法國)—薩桑普頓間的定期航線（所須時間爲二十九小時）。

至此，汎美航空公司實現航線遍及世界的願望又向前邁進一步；但好景不常，剛開始的橫越兩大洋航線，却由於第二次世界大戰爆發而停航。

客機的利用之道



291



290

290 **洛克希德星座式機**　此爲機身頗長的超級型。

291 **席科斯基S—42式飛艇**　三〇年代活躍於太平洋和大西洋的旅客運輸工作。

289 **道格拉斯DC—3**　一九三四年最快速的豪華客機，曾經風靡一時。



292 **揭開大量運輸時代的序幕**　移交各航空公司前，排列於工廠前的波音747型客機。

充裕的空間　長達六年的第二次世界大戰終於結束，人們迫切地期待能再度享受空中旅行的樂趣，於是美國航空運輸進入了黃金時代，只是飛機的數量已不敷使用。這是由於在戰時，新型飛機大都被軍方徵用，因此戰後，航空公司擁有的飛機不足四百架，而且大部份均爲過時的DC—3型。

於是，各航空公司都以央求製造公司或自願提高買價等方法來爭購新機。另一方面，軍方開始抛售軍機，許多航空公司根本不管它是舊機，爭先恐後地搶購。在此混亂的情況下，也有人強迫推銷各種來路不明的飛機，使航空公司經常爲意外事件和機械故障吃盡苦頭。

二、三年以後，逐漸地有載客五十至一百人的道格拉斯DC—6，和「洛克希德星座式」(Lockheed Constellation)等新型飛機上市（圖290）。在這幾種新型飛機的製造上，引進了戰爭中各種進步的技術，因此，無論性能、安全性、快適等各方面，都是戰前的飛機所無法比擬的。其中對旅客影響最大的是艙壓的實用化。尤其，戰前客艙的增壓設備尚未十分完善，因此在增壓客艙的乘客，常會發生耳疼或鋼筆墨水外洩的現象。

唯一比現在飛機舒適的，是椅子的寬度和間隔，因爲當時並無等級之分，等於全部都是頭等艙，所以座椅約寬三十八到四十吋（九六～一〇二公分），間隔亦十分寬敞，旅客可以舒適地將腳伸直。當然，相對地票價也相當高，因此，一般人無法普遍利用。

大衆化的票價　美國大衆化票價制度（當時稱爲普通座或是觀光級）的實施，最早開始於一九四〇年四月，由聯合航空公



293　**空中巴士的機艙內部**　由於大量運輸時代的來臨，機內的混雜和乘客素質的低落，頗令人擔憂。

司在洛杉機和舊金山之間首次試辦。此時由於使用折價的舊波音247型飛機，所以票價都打對折。

戰後不久，由於買票者源源湧到，航空公司的定期班機行情看漲。此時全部仍是頭等艙，但是不久却出現黑馬——專門承辦包機業務的小航空公司紛紛設立（一時竟多達一百四十二家），並且拚命降低票價。

如此一來，定期運輸公司也不得不以廉價的機票與之抗衡。美國的首都航空公司(Capital Airlines)率先縮小椅子間隔，並降低服務水準，創立了只有以前票價三分之二的普通座班機。一九四八年十一月開始在紐約和芝加哥航線試飛，結果頗獲好評。接著亞美利堅公司和環球公司，也在橫越大陸班機上採用這種方式。於是，這種大衆化價格的機票制度，很快地便風行了整個美國。

國際線是在一九五三年左右，才開始設立較便宜的觀光級。後來又有團體優待機票的出現，旅客很容易享受到空中旅遊的樂趣。

但是，椅子的寬度和間隔也漸漸縮小，最後演變成連到化粧室的通道上也擁擠不堪，這也正是今天機艙內的實際情形。

未來的展望

經過「彗星式」機失敗的慘痛教訓，從一九五〇年代末期，即已進入了正式的噴射機時代。這種噴射機，現已發展至第三代——巨無霸噴射客機(jumbo jet)和空中巴士(air bus)等大量運輸飛機，並已廣泛被採用。此外，超音速運輸機(supersonic transport，簡稱SST)，也已經使超音速飛行成爲事實。

以前，林白曾經花費三十三小時飛越大西洋，現在乘坐協和式飛機却僅須三個半小時。由於波音747SP超長程飛機的出現，才可能從東京直飛紐約。也就是說繼續飛行，只要三十小時的時間就可以繞行地球半周。

現在人們可以在一萬公尺以上的高空飛行中談笑風生，享受熱騰騰的餐飲，這和五十年前必須忍受噪音、禁止吸煙的旅行，實在不可同日而語。

但是，展望未來，對於旅客而言，廿一世紀的空中旅遊似乎並不太舒適。

巨無霸和空中巴士的大量運輸時代來臨以後，早已有人對機內的混亂和乘客素質的低落提出批評。如果將來出現搭載二、三千人的超巨無霸機(ultra-jumbo jet)，則機內的竊盜和爭執事件將會層出不窮；到那時，服務制度也許會漸漸廢止，而以嚴肅的警衛取代空中小姐，那將是多麼掃興的事！

但是，並非不搭乘飛機即可了事。當今的世界，舉凡政治、外交、經濟等莫不與飛機息息相關，也就是說我們已無法擺脫對飛機的依賴。

至此，我們所應該做的，是貢獻自己的智慧，爲將來開拓出一條與飛機繁榮共存的途徑。

利用火箭探測行星奧秘

逐漸解開太空之謎

京都大學名譽教授 宮本正太郎

在地球的上空，火箭朝水平方向以每秒八公里的速度前進，即形成人造衛星的圓弧軌道，於是開始環繞地球。如果初速度每秒超過八公里，軌道就會變成細長的橢圓形。軌道的起點若最接近地球，則軌道的另一端點即遠離地球；最接近地球的點稱爲「近地點」，距離最遠的點稱爲「遠地點」。如果初速度改變爲每秒十公里，「遠地點」則在與地球相距三十八萬公里的月球附近，就是探月火箭的軌道所在。

以秒速十公里飛行的火箭，也會因漸漸遠離地球而降低速度，約經過兩天半後到達月球軌道，此時秒速約變爲一百七十公尺。月球以每秒約一公里的速度環繞地球公轉，火箭受月球引力的影響會增加速度，若藉反向噴射力降低速度，將可進入月球周圍的「子衛星」軌道。若再降低速度，就可在月球上登陸。

在此，讓我們回顧一下人類探測月球及其他星球的歷史。

阿波羅17號以前的月球探測

初期不斷的失敗

最早的人造衛星——史潑尼克1號發射後的第三年，亦即一九五九年，俄國即開始進行探月火箭的發射。同年一月發射最早的無人探月火箭「路尼克1號」(Lunik 1)；本計劃原擬定命中月球表面，但是火箭卻飛離月球。雖未按照計劃命中，但至少證明了火箭可以發射到月球上。

同年九月發射的第2號，命中月球雨海東部的亞平寧山脈 (Apennine Mountains) 的山麓。接著在十月發射的第3號，成功地繞行至月球的背面，並拍攝電訊傳眞照片送回地球。這是人類首次觀察到月球背面的情形。

美國對月球的探測，由一九六一年的遊騎兵計劃(Ranger Program)揭開了序幕。初期遭受接二連三的失敗，但是在一九六四年七月發射的「遊騎兵7號」，終於獲得了成功。火箭在與月球接觸之前，以電訊將傳眞照片送回地球。照片的最大顯像範圍約爲一公尺，因此，月球表面的細微起伏和岩石均一覽無遺。

慢速登陸(softlanding)始於一九六六年的觀測者計劃(Project Surveyor)。一九六六年二月三日，蘇俄的火箭「露娜9號」(Luna 9，取自羅馬神話中月之女神名)，首次慢速登陸月球成功，但是四個月以後的六月二日，美國的「觀測者1號」也登陸成功。「觀測者1號」是無人駕駛的火箭，採集月球岩石加以分析，證明月球的岩石都是玄武岩。

和觀測者計劃同時進行的軌道航具計劃(Project Orbiter)，準備將火箭射入環繞月球的軌道中，並拍攝照片以使製作月球表面的精密地圖。爲了要選擇阿波羅太空船的登陸地點，曾沿著月球赤道附近，進行特別詳盡的觀測。

經過周密的準備

如果探月火箭也是無人火箭，猶如觀測者計劃，即使爲達成慢速登陸而裝置反向噴射火箭，總重量也大約只須一噸即可。但是，如果搭載人類登陸月球，然後又要再回返地球，太空船的裝備必然比較多，重量也一定會變得很重，如此一來，原有的火箭引擊力量就會不足。阿波羅太空船的重量約有三十六噸，如果想將它發射升空，必須要有超強的引擎推動力，「農神5號」火箭乃應運而生。

一九六八年十月首度搭載三位太空人進行試驗的，是阿波羅7號太空船；它曾進入人造衛星軌道，然後再安全地返回地球。接著，第8號也搭載太空人環繞月球後安返地球。這兩艘太空船所做的，是從月球返回地球的試驗。第9號在地球上空，進行指揮船和登月小艇分離、再會合的試驗；第10號也曾在月球上空進行同樣的練習；到第11號時乃決定登陸月球，於一九六九年七月十六日發射，七月二十一日（台北時間）安全地在月球表面赤道帶的寧靜海登陸。在月球表面大約停留了一天進行種種工作，於二十二日飛離月球，和軌道上的指揮船會合後返回地球，七月二十五日如期降落在太平洋中央海面上。

緊接著第12號在風暴海 (Ocean of Storms) 西北登陸；13號登陸失敗；14號在雲海(Fra Mauro)北部，15號在亞平寧山脈哈德雷谷、16號在笛卡爾(Descartes)高原、17號在陶魯斯山脈的一隅登陸。至一九七二年十二月爲止，共有十七艘太空船的阿波羅計劃正式宣告結束。

古老的「陸地」和新生的「海洋」

根據阿波羅太空船送回的岩石和砂土的化



294 **觀測者3號發射** 一九六七年四月十七日發射升空，從事月球地質調查工作。

學分析，可以確定月球表面的岩石都是玄武岩。地球表面的岩石，大致可分爲花崗岩和玄武岩；花崗岩是構成大陸的輕量岩石，大約含有百分之七十三的矽酸；玄武岩是構成海洋基台的岩石，約含百分之五十的矽酸，其他則是大量的鐵、鎂及鈣等，顏色既深且重。月球的岩石，就其矽酸含量而言，可歸爲玄武岩類。月球「陸地」上的玄武岩，含大量的鋁和鈣；月球「海洋」的玄武岩，則含有大量的鎂和鐵，比「陸地」玄武岩的顏色深且比重亦較大。

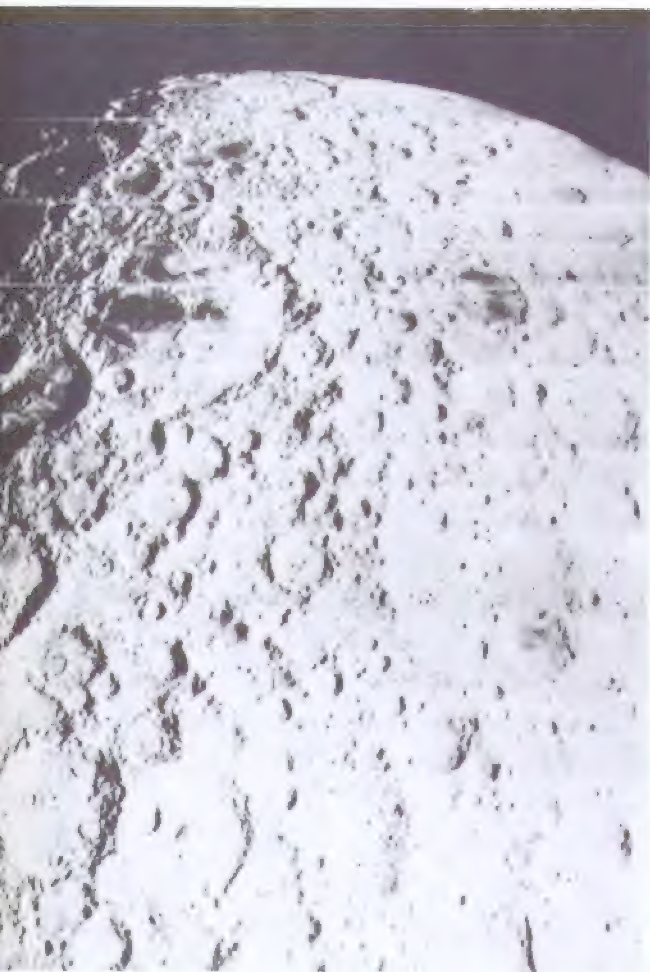
月球「海洋」和「陸地」的岩石種類固然有所不同，從地形上看，也可看出個別的特徵：「陸地」（圖297）比較明亮，上面有大小的火山口；但是「海洋」（圖298）較陰暗且平坦，火山口及其他的起伏亦較少。「海洋」的玄武岩中，鐵質等金屬元素的含量較多，在熔融的狀態中黏性較小，因此有點類似水流。

爲何月球「陸地」上會有火山口？至今尚無定論。根據「隕石說」的論點，火山口是隕石碰撞造成的洞穴。另一方面根據「火山說」的論點而言，火山口是像日本阿蘇山上的圓形下陷地形。

根據岩石分析，「陸地」岩石的年齡大約爲四十億年；「海洋」的岩石較年輕，大約有五億年之久。

就分佈情形而言，月球的「海洋」全部集中在月球正面，背面皆爲「陸地」。

「海洋」和「陸地」的偏向分佈、古老「陸地」、新生「海洋」、「陸地」上火山口較多等現象，雖然已經知道與月球的歷史都有關聯，但卻仍然無法解開月球之謎。



月球的背面　月球軌道觀測器２號，攝於一九六六年十一月二十日。

衝破大氣層認識金星世界

行星火箭的軌道　發射火箭到行星，遠比發射到月球困難，因爲火箭的速度必須在每秒十一・二公里以上，才能脫離地球磁場。此外，地球是以每秒三十公里的高速在環繞著太陽公轉，火星的公轉速度是秒速二十四公里。要將火箭送往火星，必須朝地球運轉的方向，以較脫離地球磁場的十一・二公里稍快的速度射出；如果從太陽的位置觀察，則可以看到火箭和地球平行移動，但卻比地球早一步出現。

由於火箭維持著比地球稍快的速度，所以逐漸離開地球的軌道而朝外飛行，繞過太陽後便接近火星軌道。因此，火星火箭並非隨時都可以發射，首先必須依地球和火星間的相對位置，決定最適當的發射時機，即火星和地球最接近的前一天，午夜過後，當火星從地球東方地平線上升時，就是最佳時刻。

這種時機，每兩年又二個月才有一次，因此，往往發射時刻一到，美國和蘇俄都同時發射火箭。因爲火箭要迂迴飛過太陽周圍，所以從發射到抵達火星附近，約需半年至一年的時間。

發射火箭到比地球靠近太陽的金星，必須將火箭從地球運行方向的反方向射出。速度比地球稍微緩慢的火箭，會逐漸進入地球軌道的內側，而接近金星軌道。發射的時機，是在傍晚金星發出最耀眼光芒的時候，這種機會每隔一年七個月才有一次。

位於地球兩側的金星和火星，是僅次於月球探測的火箭發射目標。根據火箭的探測，這些行星的眞象已日漸明朗，首先從金星開始逐一加以探討。

厚雲層之下溫度高達攝氏四百度　金星是最接近、也最類似地球的行星，半徑和質量比地球稍小。但是在太空時代以前，我們對金星世界卻毫無所知，因爲金星表面經常濃雲密佈，根本無法探測到其下層大氣的狀態和星球表面的情形。

最早的金星探測火箭，是一九六二年八月發射的「水手２號」（Mariner 2），通過金星附近，進行大氣層的觀測。「水手２號」收到從金星發出的微波，探出其地表的溫度，竟然高達攝氏四百度。雖然金星比地球靠近太陽，所接受到的太陽幅射熱能比地球多二倍，但是，測得的溫度實在出乎意料的高，或許這是受到濃厚大氣的溫室效果影響所致吧！大氣的主要成份是二氧化碳，可是濃雲的廬山眞面目，至今卻仍然是一個謎。

蘇俄非常熱衷於金星的觀測，由一九六七年的「維內拉４號」（Venera 4），至一九七五年六月的第10號，先後發射了七具金星火箭。蘇俄的火箭深入金星的大氣層中，嘗試強行登陸；尤其在一九七五年的第９號、第10號登陸後，成功地將金星地表的傳眞照片送回地球。金星世界因濃雲密佈所以較爲陰暗，表面上還散佈岩石碎片。美國也於一九七八年發射深入金星大氣層的金星探測火箭。

地球的大氣是否與衆不同？　金星地表的大氣接近一百氣壓，成分也和地球以氧氣、氮氣爲主的大氣不同，主要是二氧化碳。因此，問題的焦點即在於這種與地球迥異的大氣層上。

不只是金星，連火星的大氣主要成分也是二氧化碳。其實，現在金星、火星的大氣並非形成時期的大氣，應該是後來因火山活動頻繁，從地下噴出的氣體所造成的。這麼說來，地球大氣豈不是不太正常嗎？這個問題有待今後的研究。大家都知

道地球大氣中的氧氣，是植物行光合作用而放出來的氣體；所有氧化和合成的化學作用均需借助氧氣，因此，若無植物光合作用的補給，氧氣就立刻會顯著減少。

地球的大氣中，氮氣含量較多，也是地球特有的狀況。地球表面的溫度適中，水呈液體狀態存在，岩石中的氮氧化合物溶於水中，最後變成二氧化氮出現於大氣中，與此現象相反的二氧化碳則在溶入水中後，固定於岩石中而逐漸減少。

金星的溫度太高，而火星的溫度又太低，所以兩星球上都沒有液態水存在，於是，由地下噴出的二氧化碳便積存在大氣之中；另一方面，氮氣也不會在大氣中大量游離。一個星球的地表上是否有液態水，會有相當大差異的結果產生。大氣中的氧氣含量較多，就是地球上有生物存在的最好證據。



296 **月球的大火山口** 由上而下依次爲阿爾薩單爾、阿爾馮斯(Alphonus)、托雷米（亞利桑那大學月球研究所提供）。



297 **月球的「陸地」** 南半球的大陸，泰支(Tycho)坑附近（亞利桑那大學月球研究所提供）。



298 **月球上的「海洋」（寧靜海）** 火山口比「陸地」部分爲少（亞利桑那大學月球研究所提供）。



300 **金星上的大氣雲層** 「水手10號」拍攝的照片。

299 **與阿波羅7號分離的農神1B火箭** 阿波羅7號太空船是首次搭載三位太空人的太空船。

奔向火星證實生物是否存在

火星人挖掘運河的傳說 火星的半徑是三千三百九十一公里，約爲地球的二分之一，是月球的二倍，位於地球的外側，距離太陽二億三千萬公里，一年十一個月才能公轉一周。火星上一年的時間，幾乎是地球的二倍長；自轉一周，亦即一天的時間與地球類似，大約是二十四小時又三十七分。

地球位於火星的內側（以整個太陽系而言），在距離太陽約一億五千萬公里的

位置上公轉。雖然都是繞太陽公轉，但是每二年二個月，地球會超越火星一次，那時火星和地球的距離最接近。

因為火星的軌道是相當細長的橢圓形，所以每次接近的位置不盡相同，不過，最近只能近到五千六百萬公里的地方。和月球相比，火星的距離遠得多了，用望遠鏡只能看到圓盤的形狀，及表面上呈現的陰影。

火星被大氣所包圍，就是圓盤的外緣，也可看出隱約的明亮部份。然而大氣層甚薄，在地表只有七毫巴氣壓，和地球上平均一千零十三毫巴相比，不及百分之一。火星的大氣成份幾乎是純二氧化碳，只有極少量水蒸氣，因此氣溫低，水蒸氣無法停留在大氣中。不過，雖然空氣乾燥，在極地卻是雪原廣佈，在陽光照射下閃閃發光。火星的平均溫度大約是攝氏零下四十度，在正午的赤道附近，有上升到冰點零度的可能，但整體而言是一個極為寒冷的世界。

火星雖是一個極為嚴寒的星球，但是和金星等其他行星相比，卻是與地球最類似，因此，自古以來廣受人類注目。十九世紀末葉，人類曾在火星表面發現直線的形狀，於是，流傳直線就是火星人挖掘運河的傳說。雖然只能觀察到表面的模糊影像，但是卻也有人繪製出火星的地圖，陰暗的地方被稱為「海」，淺紅色的地區為「陸地」。

覆蓋整個火星的諾亞大陸塵砂

第一具探測火星的火箭，是一九六四年十一月下旬美國發射的「水手4號」。第二年，即一九六五年七月中旬接近火星，進行了拍攝工作並以傳真送回地球。趣味的焦點在所謂的運河究竟是什麼地形？事實上，在地圖上描繪著運河的地點，根本沒有任何足以印證的痕跡，相反的，意料之外的火山口卻比比皆是。這次探測證實了火星的大氣層的確是非常稀薄，同時，它也和月球一樣是孤寂的世界。

此後，每當發射時機一來臨，美國就接二連三地發射探測火箭。一九六九年的二月和三月，先後發射了水手6號和7號，接近了火星並且拍攝到照片；其次是在一九七一年五月發射的水手8號，不幸失敗；同年五月底發射的水手9號，於十一月十三日飛抵火星，進入環繞火星的人造衛星軌道，目的就是要繪製火星表面的詳細全圖；接著，探測火星生物的火箭「北歐海盜號」(Viking)，在預定地點登陸成功。

在「水手9號」到達火星以前的九月下旬，火星南半球的諾亞大陸一隅，發生了強烈的颱風，所捲起的塵砂掩蓋了整個火星（圖303）。水手9號只好暫時在軌道上繞行而無法拍攝照片，然而，卻拍攝到火星的兩個衛星和颱風雲層的照片。颱風某在年底才平靜下來，「水手9號」依照原定計劃，開始拍攝地表的傳真照片。由於「水手9號」的觀測，火星的地形圖終於繪製成功。

巨大的地溝和雄偉的火山

火星南半球的諾亞大陸和北半球的伊利亞(Aeria)大陸，為多數火山口所覆蓋，呈現出類似月球表面的地形。但是，在赤道南北的亞馬遜(Amazon)沙漠大陸，卻幾乎沒有火山口。相反的，有多處聳立著類似富士山的成層火山，這種現象與地球十分相似。此外，在赤道帶的歐羅拉灣附近也沒有火山口，只有巨大的地溝。由此可見，地形複雜是火星獨有的景觀。

名為「水手谷」的下陷地溝，長達二千多公里，最寬部分也有一百公里。位於亞馬遜沙漠的奧林匹亞火山（圖304），形狀近似富士山，但是，其水平高度卻達二萬四千公尺，火山下的原野也廣達六百公里。無論是地溝或火山，規模都比地球的大。有人提出在火星表面有河流痕跡的見解；也有人提出古代火星的大氣比現在濃且暖和，並且曾有水流過地表的見解。但是，始終無法完全確定。

地球或月球的地殼，都是由兩層所構成的，深色玄武岩較扁平構成了平坦的「海洋」，而明亮質輕的岩石則構成「陸地」。可是，在火星上，深色的區域並不一定低平，明亮的沙漠也並不一定是高原；而且，在地球和月球上「海洋」的表面重力較大，「大陸」的較小，而在火星上卻完全相反——高原較大低地較小。這也就是火星之謎。

膠囊中注入湯汁

北歐海盜計劃以揭開火星生物之謎為目的。為了登陸時的安全起見，除了地勢必須平坦外，還要挑選赤道帶氣溫高、濕氣大的地方。

一九七五年八月二十日發射「北歐海盜1號」，九月九日接著發射2號升空。第1號於一九七六年六月十九日接近火星，立即進入軌道，開始詳細調查預定降落地點的庫利歐。發現該地點出乎意外地荒涼，要尋找其他地點又頗為費時，因此在較原定地點稍偏西北的火星谷的河口降落，此時為七月二十日。

第2號也在八月七日接近火星，並進入軌道，但是，完全改變原定於北半球阿西達利烏姆登陸的計劃，九月四日安全地降落在北半球中緯度的納多庇亞地方。

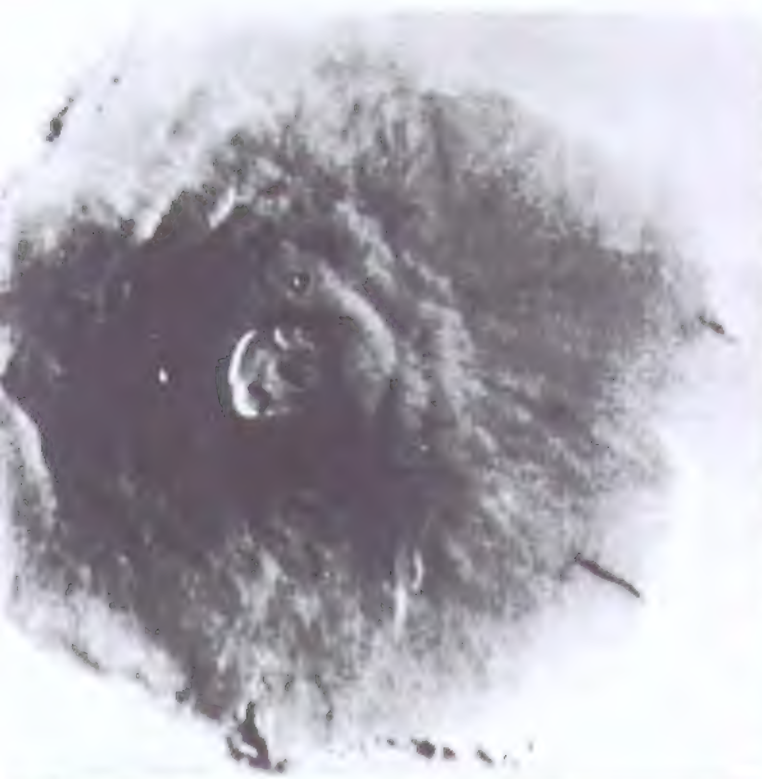
「北歐海盜1號」和2號最早用在探測是否有無生物的探測火箭，因此，進行了許多最基本的實驗。首先，採集火星地表的砂土，裝進膠囊中，進行三種實驗：第一種是照射人造太陽，補給二氧化碳，以觀察砂土中微生物是否可進行光合作用。如果進行光合作用，則生物體內必然積存著有機物。第二種實驗是在膠囊中注入有養分的湯汁，以觀察是否有生物會吸取養分，而在體內進行分解，然後將二氧化碳排出體外。第三種實驗是調查生物是否會改變膠囊中的氣體成分。

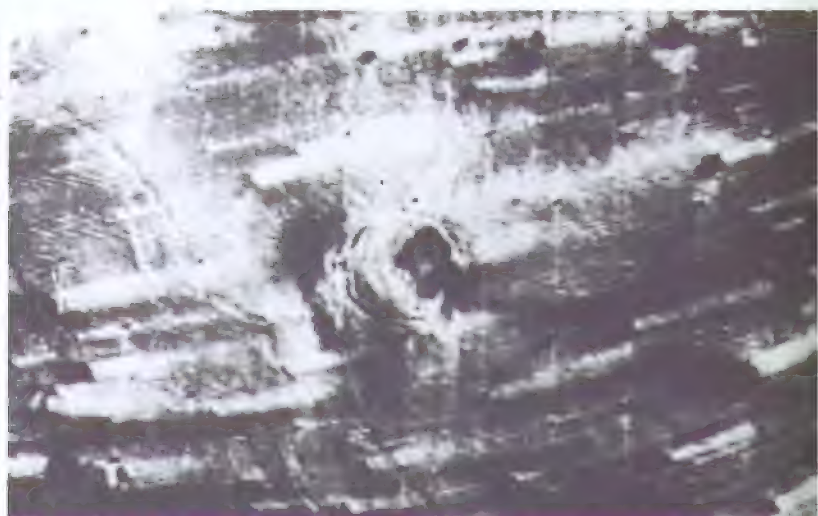
在「北歐海盜1號」和2號的實驗中，確實無法觀察到由生物反應所引起的變化。但是，也不可以因此斷言火星上並無生物存在，仍須不斷重複這類的實驗。等將來可以將火星車送上火星進行廣泛調查時，再將火星各處的砂土帶回地球做更詳細的分析研究。

太古時代的兩顆衛星

「水手9號」和「北歐海盜」火箭送回了兩顆火星衛星的照片。其中較大者是霍博斯(Phobos，亦稱內衛星)，直徑約二十三公里；較小者是戴摩斯(Deimos，亦稱外衛星)，直徑約十三公里。兩者皆非球形，看起來像是不完整的岩石碎片。表面上有大小火山口，也有平行的地溝，成因不明。總之，它們可能是太陽系形成時期的產物。

水星、木星和土星的探測

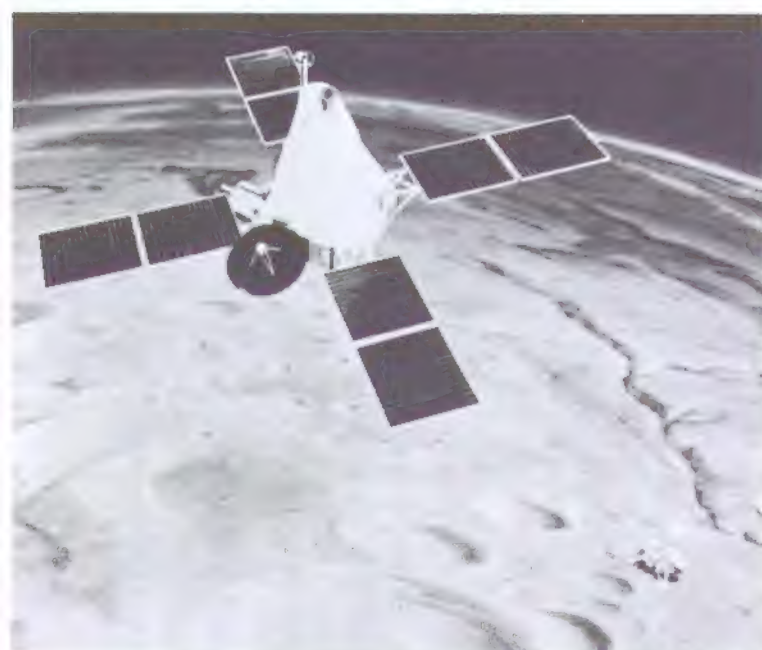






301 **火星上的塵暴痕跡 (Dust Storm)** 一九七一年五月發射之「水手9號」攝得的照片。

302 **火星上的雪原** 因陽光照射而閃閃發亮。從「水手9號」上拍攝。



304 **成層火山奧林匹亞** 散佈於火星赤道南北的亞馬遜沙漠。

305 **北歐海盜號的活動想像圖** 左上是在火星衛星軌道上的衛星母船；向四方開展的方格鑲板是太陽能電池用的羽翼；右下爲登陸艇。



303 **火星的兩顆衛星** 左爲霍博斯，右爲戴摩斯。

揭開水星眞實的面貌 在最接近太陽處公轉的水星，半徑大約是地球的○・三八倍，比月球稍大。因爲水星較小且非常靠近太陽、遠離地球，所以在太空時代以前，人們對它一無所知。

一九七三年十一月三日發射的「水手10號」，第二年二月五日接近金星，進行金星觀測後，三月二十九日通過水星側面，拍攝了表面的照片。第一眼看到全部被火山口所覆蓋的水星表面，幾乎要誤認爲月球的表面。因爲只能觀測到太陽所照射的半面，至於相當於月球「海洋」的平坦且陰暗的另一半地形，則無法觀測到。

依照傳眞照片迅速地繪製成地圖，並爲各火山口命名。其命名方式仍模仿月球和火星火山口的方式，取自國際知名人士；其中東方的日本人名有十三個之多，例如：柿本人麻呂（生卒年不詳，七世紀後半的詩人）和紫式部（978～1016，平安朝中期的女文學家）等。「紫式部」是位於赤道帶，直徑約一百二十五公里的大火山口；在其外圍有一以天文學家凱巴爲名的寄生火山口，伴著明亮的光帶，頗引人注目。

水星上除了火山口外，還有獨特的地形，其中有熔岩平原，也有如微波般的小起伏地形，以及散佈平緩的小火山口等地形。

探測太陽系的起源 在火星的外側，環繞著無數的小行星，而在更外側部分，又有巨大的木星，和擁有美麗光環的土星在環繞著太陽公轉。這些在太陽系外緣的行星，距離地球和太陽都十分遙遠，無法使用望遠鏡觀測，而且，火箭要到達這些星球也需要很長的歲月。

在一九七二年三月及翌年四月，分別

向木星發射了拓荒者10、11號火箭。10號於一九七三年十二月四日接近木星，進行木星表面雲層和外圍放射能帶的觀測。11號於一九七四年十二月三日接近木星之後，又邁向土星。到達土星的時間，在一九七九年九月左右。

一九七七年八月二十日發射「航海家2號」(Voyager 2)，接著九月五日發射1號。在一九七九年三月五日，1號比2號早接近木星，隨即開始觀測木星的衛星。木星擁有十三個衛星，其中被稱為伽利略(Galileo)的四個衛星，比月球稍大。這些衛星表面地形的調查，對於月球的研究也頗有參考的價值。

「航海家1號」於一九八〇年十一月十三日接近土星，終於拍攝到土星光環的近距離照片，由於此照片而能徹底了解光環的真面目。同時還接近和觀測土星最大的泰坦(Titan)衛星，目前已經知道泰坦是擁有大氣層的衛星。

土星、木星的構造成分與太陽極為類似，主要為氫氣和氦氣。不過，由於在遠離太陽的寒冷世界中，氫氣和氦氣皆無法蒸發，所以仍然保持著形成初期的形態。在土星的衛星之中，也有些體積較小，比重比水輕而如同冰塊的衛星，這些也是極有趣的觀察對象。

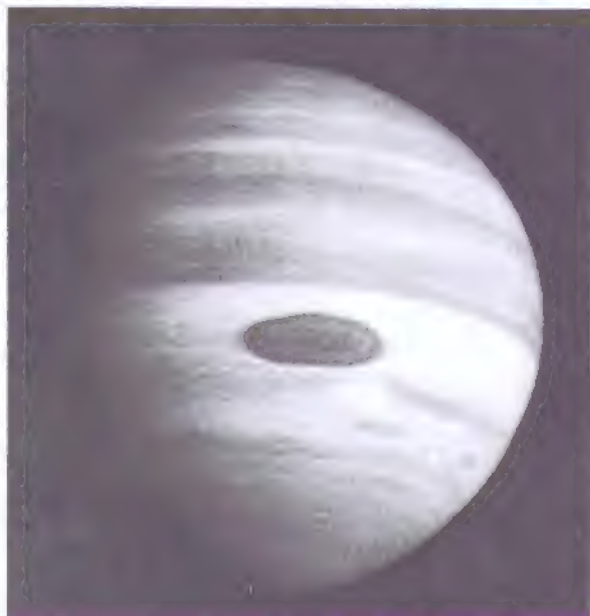
「航海家2號」於一九七九年七月九日接近木星，緊接著在一九八一年八月二十七日接近土星。今後，它將在一九八六年一月造訪天王星，於一九八九年九月到達位於太陽系邊緣的海王星，到那時，距發射之初，已過十二個年頭了。觀測比木星距離太陽更遠的巨大行星，不但有趣，而且也是探究包括地球在內的太陽系行星起源的重要線索。

哈雷彗星與會合計劃　在太陽系內除了行星外，還有許多有待火箭探測的宇宙天體。位於火星和木星之間的無數小行星，本來連大小都無法直接觀測，現在則正計劃發展觀測其形狀和地形的火箭。火星的兩顆小衛星，據說是被火星引力吸附的小行星。像這些謎題，也只有直接對這些小行星進行觀測才能解開。

在太陽系空間中運轉的無數彗星，一般人將之視為太陽系的「原物質」，這些也是火箭探測的目標。要發射火箭到彗星，必須和發射行星火箭一樣，等待最適當的時機。在一九八六年年初將會通過地球附近的哈雷彗星(Halley's Comet)，目前已有發射火箭與其會合的計劃在進行了，這正是詳細觀察的好機會。



306



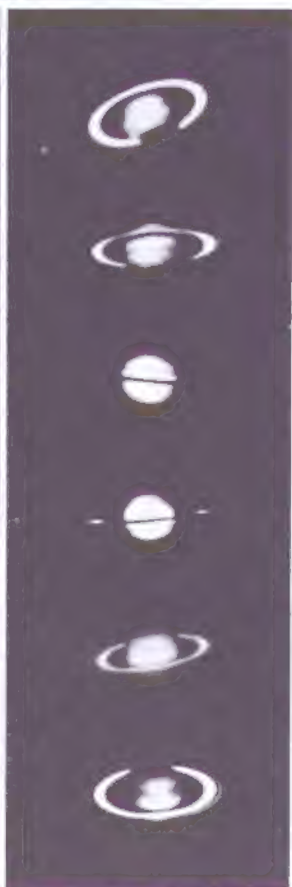
307

307 **木星**　一九七三年四日發射的「拓荒者11號」，在一百十萬公里高空上所拍攝的照片。

306 **水星（北極附近）**　「水手10號」拍攝照片。

308 **土星光環的傾斜度**　羅威爾天文台 Lowell Observatory提供。





308

309 **哈雷彗星**　一九一〇年五月六日拍攝的照片（利克天文台 Lick Observatory提供）。



瞻仰今昔著名飛機的英姿

世界各航空博物館巡禮

日本攝影家協會會員　柴田三雄

萊特兄弟在吉蒂荷克山丘上，以十二秒鐘飛行了三十五公尺，而使人類如添羽翼般得以翱翔於天空後，到現在已經過了四分之三世紀。在這段期間，人類發射了阿波羅太空船登陸月球，現在又試驗太空梭，許許多多的研究人員正在朝向太空探測之路邁進。

從萊特兄弟的「飛行者」到太空梭的問世，將近八十年，世界上的許多國家試驗、製造了無數的飛行航具，包括軍機、民航用機以及特殊用途的研究飛機等。

至於對飛機的保存、展示方面，無論質、量，都以美國最爲積極，成果也最爲豐碩。

事實上，自萊特兄弟以來，飛機發展的重心始終在美國，世界上研製和生產的飛機，也大半出自美國。而且，由於第一、二次世界大戰的爆發，使殘留在歐洲的珍貴飛機散失殆盡。反觀美國，因其本土未曾遭到戰火的蹂躪，因此保存的條件得天獨厚。

美國境內擁有數百家航空博物館，稍具規模的就有五十到六十家，並且均公開陳列展示。

若是以我自己的參觀經驗，選出五家大型航空博物館的話，那就非本書介紹的「華盛頓航空太空博物館」，和下文所舉出的四家博物館莫屬了。

現在，就讓我們瀏覽一下這四家博物館，以及幾家足以和它們相媲美的歐洲航空博物館吧！

311 第二次世界大戰以後的各種飛機
美國空軍博物館的室外展示場。

飛機迷嚮往的軍機應有盡有

在質的方面優於其他各館，就是在保存飛機的數量上也佔壓倒性多數的，要算是位於俄亥俄州達頓鎭萊特帕塔遜空軍基地（Wright-Patterson AFB）的「美國空軍博物館」(U. S. Air Force Museum)。

一九二三年，以美國陸軍工學技術局博物館的名義創立以來，逐漸擴充陳列飛機的專門部門。一九四八年一月，空軍脫離陸軍成爲獨立軍種後，





13 **第二次世界大戰期間的機群**　在空軍博物館的龐大展示室內，展出第二次世界大戰時極爲活躍的飛機。

12 **火箭群**　在空軍博物館前的廣場中，展出的義勇兵洲際飛彈

自一九五六年開始，本博物館才有現在的名稱。

館內擁有耗資六百萬美元所建的兩個巨型棚場（連B－36轟炸機也能完全容納），和室外展示場，面積總計約有四百英畝，相當廣濶。在大約二百架飛機中，經常有八十架在室內、三十架在室外展出。

正如名稱所示，本館內展示飛機的共同特徵，在於以美國空軍飛機（含前陸軍用飛機）爲主的軍機整齊地陳列著，而且參觀者尚可隨意伸手觸摸，這對飛機迷而言，眞是最興奮不過的事情了。

現僅就研究機中，特別例舉幾個令人讚嘆的機種。

在正面入口附近的室外展示場裡，展示著速度最早接近三馬赫的「北美XB－70華爾邱莉轟炸機」(North American XB-70 Valkyrie Fighter)。這種飛機只生產了兩架，此即爲其中之一。

此外，還有只試製了三架，而現僅存一架的北美F－107A超音速噴射戰鬥機（由F－100超級軍刀機Super Sabre發展而成），和麥克唐納公司發展的「XF－85戈布林式」(XF-85 Goblin)小型噴射戰鬥機等，其中也有連飛機迷們都感到難得一見的飛機。

本博物館中所展示的九種聞名世界X系列機種——僅製造了幾架而已的研究專用飛機，也是世界獨一無二。例如貝爾X－1B（圖7）爲僅製造六架中的一架；一九四七年十月，葉格爾上尉曾以本機創造了人類最早的超音速水平飛行紀錄；到了一九五三年，更締造了時速高達二千六百五十五公里的世界紀錄，眞是有名的實驗機種。

館內還有一架大名鼎鼎的超音速火箭研究機——北美X－15型機（圖11），一共才製造了三架，從一九五九年至一九六八年的十年間，飛行了一百九十九次，締造了無數的紀錄，其中以一九六六年八月，七千二百七十五公里的時速紀錄最爲輝煌。所展示的就是締造這項紀錄的A－2型機。

若要如此逐一列舉飛機迷們所偏愛的飛機，那就永無止境了，還是就此打住。此外，有早期飛機原型之稱的標準公司J－1型機，以卸下外殼，使其骨架和引擎等內部構造可讓觀衆一目瞭然的方式展示。於第一次和第二次世界大戰期間製造，據說現在僅存一架的「色佛斯基P－35」(Seversky P-35)型機，杜拉鋁製外殼被擦得閃閃發亮，在室內展示場裡展示，十分引人注目。

本館所展示的第二次世界大戰期間的飛機，除了美國飛機外，同時也展示德、日等國製造的「敵機」。在日本軍用飛機中，展出大戰末期日本最優良戰鬥機之一的「川西紫電改」和「櫻花火箭式」戰鬥機。蘇俄著名的米格15型戰鬥機，也漆上美國空軍標幟在此展出，非常引人注目。

飛機的發展須要投注大批的研究經費和研究人力，其中以軍機爲最。我想能將輕型軍機、飛彈與火箭群等同時展出的博物館，大概只有美國空軍博物館吧。

前來本地參觀的方法，可以先搭飛機到達頓；不過，因爲定期班機的班次甚多，所以也可以由辛辛那提(Cincinnati，俄亥俄州）或路易維(Louisville，肯塔基州）轉機。若搭乘出租汽車，由第75號高速公路北上，進入達頓市以後，轉第4號公路行駛約十五分鐘路程（約十公里），就可看到「萊特帕塔遜AFB」的標幟。

本館免費參觀，開放時間爲週一至週五上午九時至下午五時，週六和週日爲上午十時至下午六時。全年中只有耶誕假期時停止開放。

雖然一天即可參觀完畢，但因展出的飛機數量很多，對特別喜愛軍機的人來說，即使花上三天時間也嫌不足。博物館附近有汽車旅館，參觀者可多加利用。

此外，在達頓市內有國際

317 **艦上的戰鬥機群** 在海軍航空博物館屋外展示場中的「格魯曼F8F熊貓型機」(Grumman F8F Bearcat前方)。





314

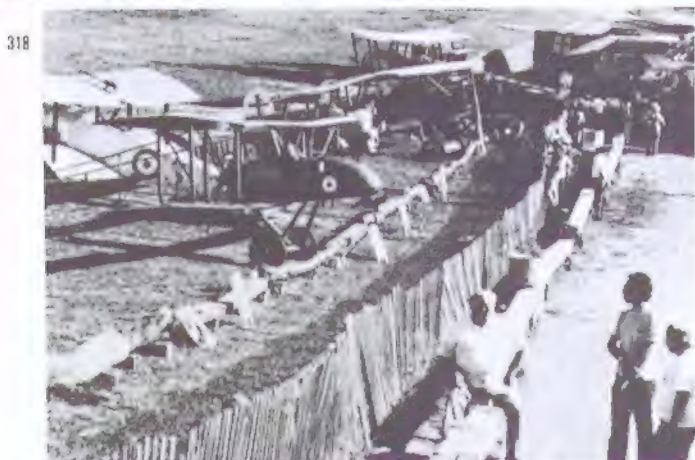


315



316

314～316 **美國海軍航空博物館** 314為展示於本館室內正上方的寇蒂斯A—1水上飛機。315為在二樓的格魯曼F2F戰鬥機（前方），和寇蒂斯「珍妮號」水上飛機（左）。316圖是一樓的道格拉斯A—4「天鷹」機（前方）。



318



319

318・319 **飛行表演開始** 在萊因貝克停機場，每週均進行古典飛機的空中飛行表演。

收銀機總公司(National Cash Register，簡稱NCR）和通用汽車公司的工廠，所以該地俗稱為航空發祥地(Birthplace of Aviation)。市區內還有一座航空館（Aviation Hall），是用來紀念萊特兄弟、林白和女飛行員爾哈特等七十五位對航空界有偉大貢獻的人士，千萬不要輕易錯過。

名機及輝煌的戰果

佛羅里達州的朋沙科拉(Pensacola)，以朋沙科拉遊樂區和維吉尼亞趣味網球賽最為人所熟知。在這片遊樂勝地中，以海軍航空基地為重心。目前，這裡已成為轉訓噴射機飛行員的訓練基地，也以美國海軍特技小組「藍天使」(Blue Angle）的大本營而聞名。

在海軍基地內，有座「美國海軍航空博物館」(Museum of Naval Aviation）。所保存的機數不多，面積也不大，而且僅限於整理、保存和展示水上飛機，艦上軍用機和海上的軍用機而已，不過，或許就因為這個特殊理由，才被列為美國五大航空博物館之一。

本館展示的飛機約有一百架，保存情況均十分良好。

一進入本館，首先進入眼簾的是大廳天花板上所懸掛的寇蒂斯A—1水上飛機。這架飛機是美國海軍在一九一一年耗資五千美元建造的首架海軍飛機，也是早期多數飛行員所喜愛的機型。

除本機外，館內還有「柏吉斯N—91—1水上練習機」(Burgess N-91-1 Sea Trainer)、「格魯曼HU—10D信天翁飛艇」(Grumman HU-10D Albatross airship)和大戰時的格魯曼FF—1戰鬥機。

室外展示場裡的飛機，以









320・321 萊因貝克停機場 320圖的前方是「蘇庇斯駱駝型機」(Sopwith Camel)。321圖中由前至後分別是「蘇庇斯幼犬型機」(Sopwith Pup)、阿布羅504K和蘇庇斯「駱駝型」機。

322 螺旋槳機群 德克薩斯哈林根的南方聯邦空軍博物館所屬展示機。

艦上戰鬥機爲主，例如：格魯曼F4F「野貓型」（圖102）和「格魯曼F9F—2美洲豹型」(Grumman F9F-2 Panther) 噴射戰鬥機等。以攻擊爲主的系列機種，則有道格拉斯SBD德恩特雷斯機（圖128、129），年代較近的「道格拉斯A—1H空中騎士機」(Douglass A-1H Skyraider)等。

此外，較珍貴的飛機，如海軍使用過的直升機群、「HRP—2飛行香蕉機」(HRP-2 Flying Banana)和席科斯基HO3S—2等，也很值得一看。

除了飛機外，館內還展示著美國參加第二次世界大戰，韓戰和越戰等的紀錄，也頗引人注目。看來，該館眞是充滿著海軍附屬博物館的特色。

要到該館參觀，可在朋沙科拉搭車上292號公路朝西行，經過軍團路 (Army Road)，在巴蘭卡斯大道左轉，即可進入海軍航空基地。只要告訴警衛來意，就可取得進入基地的識別證。

博物館附近有停車場卻沒有飯店和餐廳，不過，可以在基地裡的福利社吃午餐。每天上午九時至下午五時開放，耶誕節、元旦和感恩節（十一月的第四個星期四）均休假停止對外開放。

該館爲新穎的博物館，積極進行飛機的蒐集工作，每年均有增加。此外，從館前的十字路口朝海岸方向前進，立即可以到達墨西哥灣的海灘，附近有美國獨立戰爭時海軍要塞的遺跡，現在已成爲公園，陳列著當年使用的大砲。

壯觀的飛行表演

要使曾經停飛一段時期的飛機再度飛行，是件頗費周章的事，絕不是汽車修復工作所能比擬。因爲如果強度不足即無法起飛，縱使能起飛，一旦引擎在天空中停止轉動，將會造成本已稀少的古典飛機的損失，這同時也意味著飛行員的傷亡。因此，在世界各博物館內展示的飛機，絕大部分只能以當年的姿態，靜立在展示場的一隅。

但是，唯有能在空中飛行的飛機，才有資格稱之爲「飛機」。因此，能克服萬難，令古老的飛機起飛，使人們得以欣賞昔日飛機的飛行英姿的，就是所謂的「飛行博物館」(Flying Museum)。位於紐約哈得遜河畔的老萊因貝克停機場 (Old Rhinebeck Aerodrome)，就是一個代表範例。

這座停機場內的飛機，都是柯爾・貝阿連這位「傑出的飛行小子」的個人收藏品。尙在此處作飛行表演的飛機，僅限於航空史上萌芽期至第一次世界大戰結束時期的各型飛機。這是因爲主人貝阿連對「可在座艙內享受清風拂面快感」的古典飛機，非常有興趣的緣故。

他所蒐集的飛機，可區分爲三大類：第一類是引擎和機身皆爲原始機件，而且尙能飛行者；第二類是引擎爲原始機件，而機身和機翼是經過復原或仿製且能飛行者；第三類就是過分老舊而完全不能飛行者，僅供地面展示之用。

原始飛機中最古老的，是一九〇九年型勃產和一九一〇年型薛特S—29。這種飛機若能飛行，簡直是近乎奇蹟，可

誇稱收藏機數高達7500架的世界最大飛機博物館

美國亞利桑那州土桑(Tucson)的戴維斯・蒙生空軍基地(Davis-Monthan Air Force Base)，堪稱為世界最大的「飛機博物館」。因為其收藏的飛機總數多達七千五百架，以數量而言，確實是高居世界第一位。

七千五百架飛機整齊並列的壯觀氣勢，縱使不是飛機迷，也將會被震攝。

在此展出的都是第二次世界大戰至現在的中古飛機，由空軍各部隊轉送而得，因此比一般博物館的展示更具真實感。

想進入基地內參觀，必須得到美國空軍情報部的許可；否則即使隔著鐵絲網在外面眺望，也可充分感受到那種懾人的氣勢。比較古老的飛機陳列在附近的沙漠之中（圖325），這片沙漠地帶儼然成為「土桑航空博物館」。無論何時，遊客都可以觸摸陳列在此處的飛機。



325



324 在飛行之前檢查飛機的南方聯邦空軍博物館會員們



323 排列在起飛線上的英姿 為了空中表演而聚集的南方聯邦空軍博物館的第二次世界大戰飛機。

是，事實上在五、六年前，貝阿連確曾駕駛薛特S—29飛抵一百六十公里以南的紐約市，漫遊於曼哈坦(Manhattan)摩天大樓的上空；經由電視轉播，不僅紐約市民，甚至全美國人都為之膽戰心驚。

貝阿連最引以為豪的是兩架一九一一年布勒里奧XI（圖62）原型機，至今仍能輪流飛行。這是由布勒里奧設計，並親自駕駛試飛，成功地飛越多佛海峽(Strait of Dover)，因而成名的飛機，在當時是極為暢銷的機種。如今殘存且能飛行的，僅有數架而已。

在當地最值得一看的是五月中旬至十月下旬間，每星期六、日所舉行的飛行表演大會。在星期六的節目中，從大戰前的老古董到一九三〇年左右的飛機，都翱翔於會場上空。布勒里奧XI的古老引擎以全速轉動，在狹小的飛機場上滑行，最後飛至二～三公尺高。此外，歷年的名機以單機或是編隊進行的方式表演特技，並且還有衝破紙牆的飛行遊戲。

星期日的節目更加精彩，表演第一次世界大戰的空戰實況。表演從下午二時開始，七、八千位的觀光客將看台擠得水泄不通。首先出現一位穿戴著黑襯衫、黑飛行帽、黑馬褲，手上拿著黑手杖的清一色黑色裝扮男子；他是表演的主角，模仿第一次世界大戰德國空軍英雄——紅男爵(Red Baron)而刻意打扮的「黑男爵」；這個角色由貝阿連扮演。

表演從他正和一位令人討厭的女孩約會，而聯合空軍的「阿布羅504K機」(Avro 504K)又正好前來轟炸的時候開始。黑男爵以德國有名的空軍戰鬥機佛卡DR—1（三翼機）緊急升空，英國空軍的FE—8機也參與其中，在離觀衆席二百公尺的上空，回轉式引擎發出特有的「嘭——嗒嚕嗒嚕——嘭」聲音，展開了激烈的空戰。

在地面上，發射七・七mm口徑哈奇開斯重機關槍(Hotchkiss machine gun)的德軍，和法國陸軍的一九一四年雷諾戰車(Renault tank)也同時出場（都是原物），「戰爭」到此達到了高潮，最後，佛卡DR—1機着火墜落在森林深處，「黑男爵」同時以身殉國。

這種出場飛機有十餘架，演員也多達兩百名的大規模表演，任何時候觀賞都覺得趣味十足，編劇當然也是貝阿連本人。

前來此地以開車較為方便。從紐約、曼哈坦開過喬治華盛頓橋，順著87號高速公路北上，大約三小時後，即可抵達京斯頓(Kingston)；由此地再上199號高速公路向東行駛，穿

過哈得遜河上的收費大橋，就是萊因貝克街。

星期一至星期五的入場費用是美金一元，星期六是二元，星期日則是三元。建議讀者們最好星期六在當地投宿一夜，以便參觀兩天的表演；在199號公路沿線有數家汽車旅館可供住宿（註：目前此票價已調整）。

開放會員制的幻像飛行隊

在距墨西哥國境僅七、八公里，美國南部德州哈林根(Harlingen)的小飛機場裡，有一座頗為奇特的飛行博物館，即一般通稱為幻像飛行隊的「南方聯邦空軍」(Confederate Air Force)。

雖然名為空軍，卻並不是正規的部隊。這座博物館之所以奇特，實際上是為了紀念第二次世界大戰期間，美國所生產的三十萬架軍機，和那些捍衛國土與機共存亡的飛行員們，並將他們（包括飛機在內）的英勇事蹟留傳後世而組成的團體。



326 **最後一批安裝往復式引擎(reciprocating engine)的戰鬥機** 英國皇家空軍博物館內所陳列的「霍克西富利機」(Hawker Sea Fury)。

因此，本館所收藏的飛機，僅限於一九三九年至一九四五年間，所生產並且使用過的軍機。

「南方聯邦空軍」的經營，全賴會員的會費和微不足道的門票收入。會員以第二次世界大戰期間活躍的軍機飛行員和其家屬為主，但是，只要繳大約美金二百五十元的會費，任何人都可以成為正式會員，同時授予上校頭銜。他們甚至還有上下連身，配上寬邊帽的灰色制服，這似乎是美國南方人相當喜歡的裝束。

目前館內有十一種共十四架美國製的轟炸機，十一種十五架戰鬥機；此外，運輸機、教練機有十二種共十八架，和十一種二十架的外國軍機，總計共有六十七架可以飛行的飛機，在此保存並公開展示；這就是稱為「幻像飛行隊」的原因。

所有收藏的飛機，在每年十月上旬舉行的CAF（南方聯邦空軍）飛行表演中，都有一次在人們眼前展現當年英姿的機會。

在為期四天的表演期間，許多讚賞並支持CAF旨趣的第二次世界大戰戰機的所有人，都會駕駛飛機從全美各地前來共襄盛舉。

一九七五年我前往參觀時，正逢美國獨立兩百週年的慶祝活動期間，因此有特別的表演節目。北美公司的P—51「野馬型」機（圖107～109）就出動了二十架之多，整齊地排列在起飛線上，引擎同時起動，聲勢之大令人嘆為觀止。第二次世界大戰期間，飛機發展史上的「豐收期」飛機，也多達一百五十架。

要參觀此處，可以從休士頓、達拉斯(Dallas)或瓦斯堡(Fort Worth)搭乘西南航空公司(Southwest Airlines)、或者德克薩斯國際航空公司(Texas International Airlines)的定期班機前往哈林根。博物館就在機場內，一下飛機就可看到。

全年開放，週一至週六上午九時至下午五時，週日下午一時至六時供人參觀。成人入場券須美金二元，不過，飛行表演時須另買特別門票。

軍機的附屬裝備應有盡有

現在我們將焦點由美國轉移到歐洲吧！飛機的發祥地為美國，而且第二次世界大戰以後，飛機的發展也大多倚賴美國的研究與改良；但是第一次世界大戰前後的航空重心，卻在歐洲大陸。

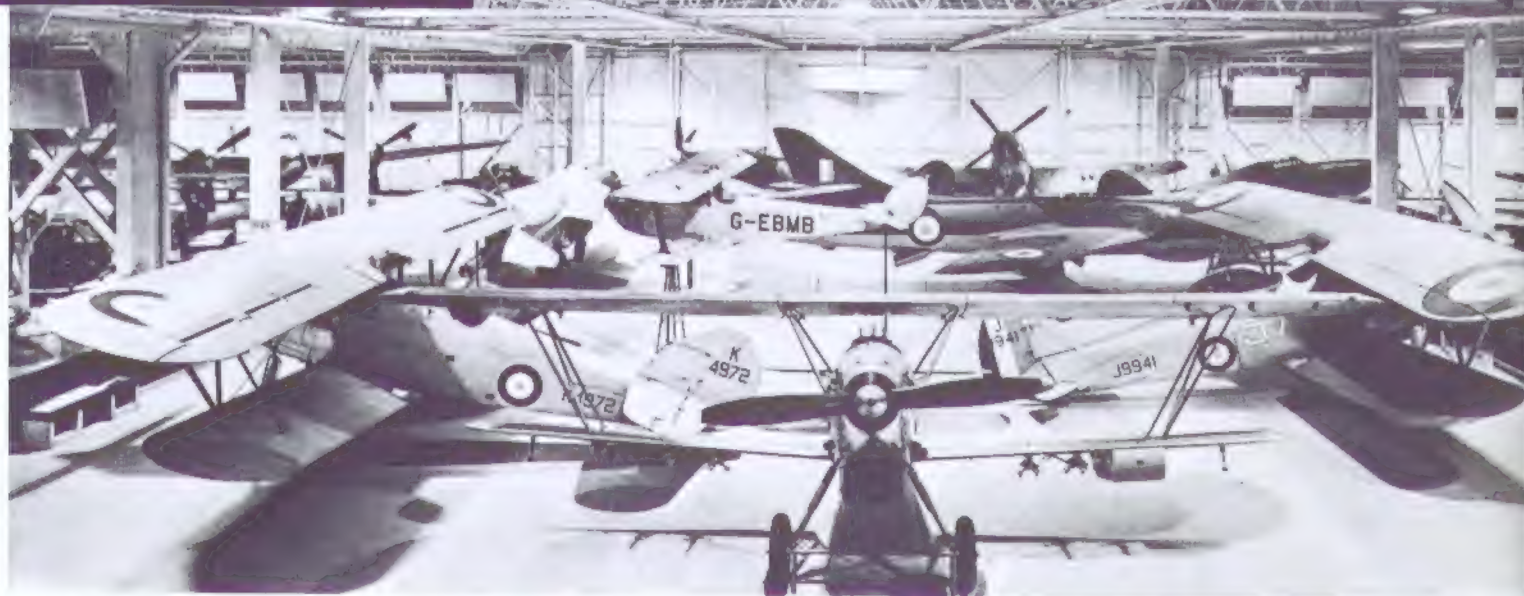
第一次世界大戰前後的名機，尤其是軍機方面，大都陳列在倫敦郊外赫登(Hendon)的「英國皇家空軍博物館」(The Royal Air Force Museum，通稱為RAF博物館或赫登博物館）。

第二次世界大戰以前，赫登是英國空軍專屬的機場，本館就是建在昔日的跑道上。

館內展示當然是以英國製造的飛機為主。例如最古老的軍機——布勒里奧XI(圖62)、最早實際參戰的純粹軍機——柯德隆III型(Caudron III)、蘇庇斯三翼機(Sopwith Triplane，本機為僅存的兩架原機之一)，以及第一次世界大戰中的巨型轟炸機——維卡斯維米機(Vickers Vimy)等，盡是一些令飛機迷流連忘返的機種。

第二次世界大戰以後，英國率先達到實用化的世界最早垂直起飛戰鬥機——霍克P1127 (Hawker P1127)、英國空軍最後生產的超高音速戰鬥機——閃電型(English Electric Lightning)等飛機，也陳列於此。

各種飛機均配合資料、透視圖及原始照片展示，真是設想非常週到。此外，博物館的管理人員都是對飛機頗為喜愛的退伍軍人，每天都為引擎上油和維護；從保存良好的飛機



327 **古典軍機群** 倫敦郊外赫登的英國皇家空軍博物館的展出情景。



328 **第二次世界大戰期間蘇俄的代表性戰鬥機——雅庫9** 現在陳列於布爾傑機場的巴黎航空博物館內。



329 **波里卡羅夫E15戰鬥機** 有獨特上反角翼(gull wing)的蘇俄戰鬥機，陳列於巴黎航空博物館裡。



330 **夏雷姆頓巴黎航空博物館** 陳列第一次世界大戰前的飛機。

上，可充分感受到這些管理人員對飛機的關懷之情。

此外，館內還展出各種軍機的附屬裝備，內容十分豐富。例如：機關槍台座、制服、航空相機、飛行計儀資料（因爲英國的天候不佳，所以在這方面較爲發達）以及在第二次世界大戰期間，爆破德國水壩的特殊炸彈（聞名的阿布羅蘭卡斯忒轟炸機Avro Lancaster Fighter所使用）的模型等。

館內還有公開陳列航空界有功人士的肖像、繪畫及戰利品的展示室，是世界各航空博物館的創舉。

要前往赫登，可在倫敦搭乘北線地下鐵向北行約一小時後，在哥林迪爾站下車，再步行十二分鐘即可到達。在車站下車後，附近有博物館的方向指示牌，不過並不很顯眼，請多留意。

週一至週六上午十時至下午六時，週日下午二時至六時開放。耶誕節及第二天的「拳擊日」和復活節前的耶穌受難日，皆爲假日停止開放。免費參觀，館內還有餐廳，五時以後停止營業。

如果只參觀飛機，一天的時間綽綽有餘，但是若要仔細參觀附屬裝備，就必須要有兩天的時間。

大戰時的各國戰鬥機聚集一堂

巴黎的航空博物館（Musée de l'Air），是法國國立航空研究所發展而成的。自一九七六年以後，此博物館成立分館。

本館位於巴黎近郊的夏雷姆頓(Chalais Meudon)森林內，展示第一次世界大戰以前的飛機。分館利用已經關閉的布爾傑機場(Le Bourget Airport)爲展示場所，展出大戰期間和戰後的飛機。

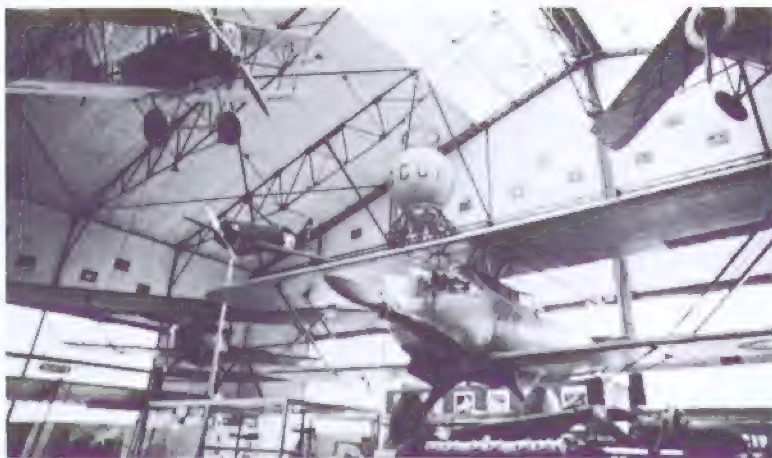
法國自稱爲世界最早以動力成功飛行的國家，所以在夏雷姆頓展示的初期飛機（無論是民用或軍用）非常豐富。例如一八七九年製造的滑翔機、硬式飛船客室部分的實物及引擎（戴姆勒水冷式）、德國製的第一架金屬外殼飛機容克斯J—1的一部分、早期氣冷式三至五汽缸的引擎等，都是些極具歷史意義的展示品。引擎可以任人碰觸、撫摸，也是十分令飛機迷興奮的事。

其中當然以法國製飛機居多，尤其是布雷格公司（Breguet Aviation Co.)的超級比倫民用運輸機，令人聯想起飛行家兼作家的聖•特修貝里(Antoine de Saint-Exupéry, 1900～1944）的傳奇故事。

布爾傑機場的棚場就是展示場。在第二次世界大戰中，

日本頗爲頭痛的蘇俄「波里卡羅夫E—15」(Polikarpov E—15，雙翼機，世界僅存一架），不知何以也在此展出。擁有頗多喜好者的戰爭末期德國所製超音速噴射戰鬥機——海因格爾He 162國民戰鬥機(Heinkel He 162 Volksjäger，機名即英文People's Fighter)等名機也陳列於此。本館最引以自豪的事，就是將第二次世界大戰中五強國的液冷引擎式戰鬥機全部滙集一堂。

也就是蘇俄的「雅科夫勒夫雅庫—52」(Yakovlev Yak—52)，美國的北美P—51「野馬型」（圖107～109）、英國的斯巴馬林噴火式(圖116、117)、德國的西班牙製梅塞希密特109及裝配法國獨力研究之液冷引擎的名機——摩拉努索爾尼葉MS 500 (Morane-Saulnier MS 500)等五機型。



331　**早期的飛機**　位於巴黎近郊夏雷姆頓森林中的巴黎航空博物館展示情形。

要前往夏雷姆頓，可搭乘地下鐵到聖克盧車站（Porte St. Cloud)，再換136路公車約行十五分鐘，越過塞納河(Le Seine)，本館就在上游河岸邊。夏雷姆頓的公車上下車的位置不同，須特別注意。

布爾傑位於戴高樂機場(De Gaulle Airport)和市區之間，可利用轉機的半天時間參觀，非常方便。從戴高樂機場搭計程車大約須三十分鐘；如果搭乘由市內的康克爾德·拉法葉特旅社(Concorde La Fayette Hotel)前開出的公車，只要花五十法郎。

本館和分館均免費參觀。開放時間平時爲上午八時至下午五時，星期六、日及假日，上午十時至十二時，下午二時至六時（冬天至五時）。

如果可能，最好是配合五月的巴黎航空大展前往參觀，一定獲益良多。

懷念的一九一〇年代

如果要舉出歐洲的飛行博物館，則以位於倫敦市郊歐魯德·華連的夏特爾華斯收藏館(The Shuttleworth Collection)最爲出色。

此處是夏爾特華斯(Richard O. Shuttleworth)的爵個人的收藏館。他最引以自豪的蒐集品，是許多第一次世界大戰前後的原始飛機，而且都還能飛行。例如：第一次世界大戰德國的轟炸機、「布里斯托戰鬥機F—2B」(Bristol Fighter F-2B)、一九一一年的「布萊克本單翼機」(Blackbarn Monoplane)，和現存最古老的「阿布羅4型三翼機」(Avro Triplane 4)等珍品，都保持可飛行的狀態。

此外，由於本館的創辦人在一九三〇年，搭乘「德·哈維蘭德DH摩斯號機」(De Havilland DH Moths)後，就迷上了此機型，於是開始增加DH系列飛機的蒐集。他同時還擁有創下速度紀錄的DH 88

332

歐洲各航空博物館分佈圖

大西洋　芬蘭　瑞典　挪威　蘇聯　愛爾蘭　英國　丹麥　荷蘭　東德　波蘭　比利時　西德　捷克斯拉夫　匈牙利　奧地利　瑞士　法國　羅馬尼亞　黑海　南斯拉夫　保加利亞　義大利　葡萄牙　西班牙　地中海　阿爾巴尼亞　希臘　土耳其

德·哈維蘭德D.H.60摩斯號機　D.H.60X摩斯號機　米格17　拉渥西京La-7　斯帕德S.XIII　SAAB J29



336　**飛行大展**　夏特爾華斯收藏館的飛機，每星期六、日定期舉辦飛行表演。



333　**布里斯托箱形風箏式機(Bristol Boxkite)**　夏爾特華斯收藏館提供的圖片。



334　**布勒里奧XI**　夏爾特華斯收藏館提供的圖片。



337



335　**阿布羅504 K機**　夏爾特華斯收藏館提供的圖片。

零式戰鬥機的英姿今何在？

所謂零式戰鬥機，就是日本三菱重工業公司所製的零式艦上戰鬥機，是日本最引以自豪的機型。除了本書所提的「華盛頓航空太空博物館」外，在日本有二處、其他國家尚有三個地方收藏此機型，現在將其略述於後。

第一個地方是位於上野的「科學博物館」，在此的零式戰鬥機，是大戰時在拉布爾島(Rabaul 口)，以二一型、五二型等的零件組合而成，是一架非常稀奇珍貴的飛機。雙人座的零式戰鬥機，大概也僅此一架而已。

另外一個地方，是位於濱松的航空自衛隊南基地，收藏著五二型零式戰鬥機（圖327）。此機係從關島(Guan)森林運回，再經三菱公司改造而成。

此外，倫敦的「國立戰爭博物館」，擁有一架五二型零式戰鬥機；可惜該機僅餘機身、駕駛艙和主翼的一部分而已。不過，也因此可以清楚地看到內部的構造。

位於紐西蘭奧克蘭(Auckland)的「國立博物館」，陳列著一架「傳說的戰鬥機」——噴火式（圖116、117）和五二型零式戰鬥機。該館內的零式戰鬥機，是現存本型機中，將當年英姿保存得最完整的一架。

在位於美國加州洛杉磯近郊的私人「馬羅尼博物館」中，也收藏了一架零式戰鬥機。但是機身已經七零八落殘缺不全了。該館主人馬羅尼先生，正計劃將其重新裝配，希望能再度飛行。

此外，據說在新幾內亞的森林中，散置著許多零式戰鬥機的殘骸。然而，由於該地並不是輕易即可前往的國度，因此，想去觀看簡直是遙遙無期的夢想。

彗星式單引擎雙翼競賽機等。

飛行表演大會是從三月至十月間晴朗的星期六、日下午舉行，但是每天只有四至五架飛行而已。有好幾單元的節目，如果想飽覽全部收藏機的飛行英姿，必須多參觀幾次。演出效果，較前述的美國萊因貝克差。

不過在春天和秋天的「黃金假期」（復活節前的星期五、復活節第二天及八月的第一個星期一等）中，飛翔的古典飛機較平時為多。此外，由於常有其他的私人飛機（主要是第二次世界大戰期間的飛機）也加入行列中，因此場面也相當大。

飛行場上沒有跑道設備，就像是一九一〇年代令人懷念的農場，博物館只是兩棟木造的建築而已。成人入場券每張三十辨士。

前來此處參觀，可從倫敦的維多利亞車站(Victoria Station)搭乘火車，在比庫爾斯羅下車；或是經由高速公路A1北上，大約一小時半即可到達。不過，如果乘汽車，想要在一天之內往返，行程稍嫌緊湊。

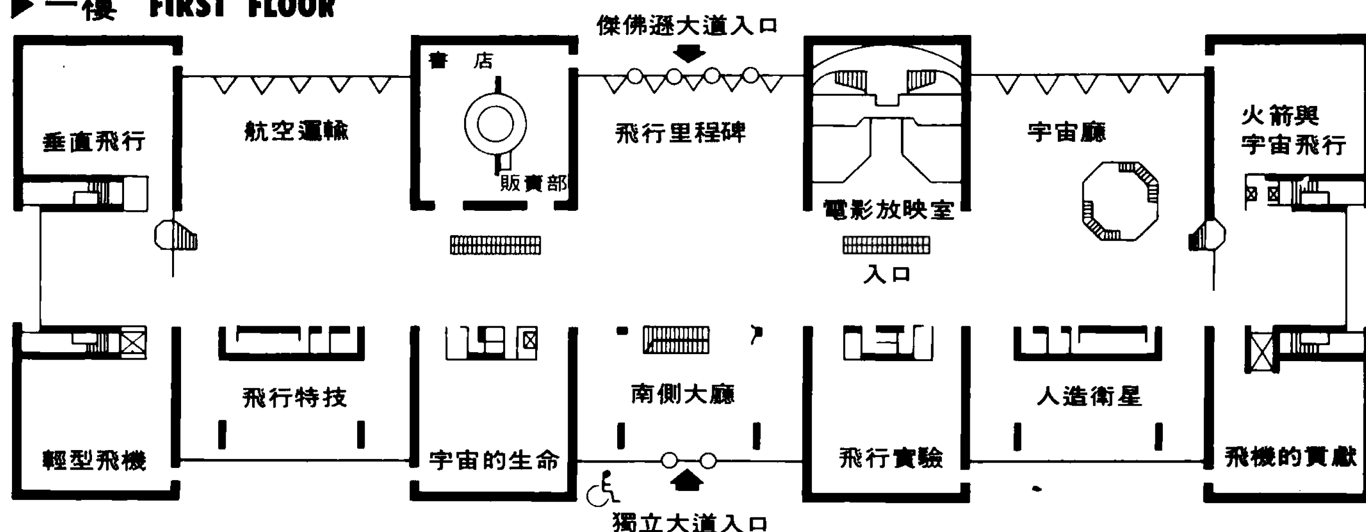
館內所有的飛機都是一九〇九年至一九三九年的飛機，整個歐洲大陸只有在這兒才看得到古典飛機的飛行表演，因此非常的珍貴。

華盛頓航空太空博物館導引圖

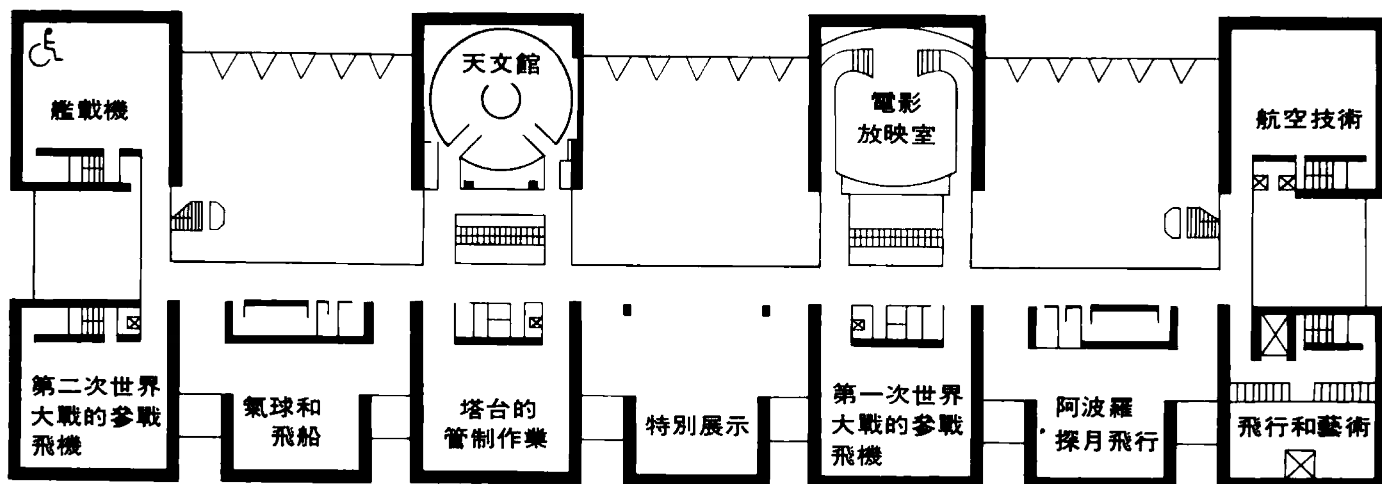
該館爲三層樓建築。一樓及二樓爲展示場，三樓（圖中省略）有自助餐廳、圖書館、研究室等。館中有三個三層樓高的大展示廳，分別爲「飛行里程碑」、「航空運輸」和「宇宙」。

太空劇場經常放映奪懾人心魄的「飛行」電影。販賣部出售許多有關航空太空的圖書、繪畫、郵票和模型等。免費參觀。除耶誕節外開放時間爲每日上午十時至下午五時三十分（夏季延至晚間九時）。

▶一樓 FIRST FLOOR



▶二樓 SECOND FLOOR



月球的大火山口……163(296) Big craters of the Moon
月球的背面……162(295) Backside of the Moon
月球的陸地……163(297) Land of the Moon
金星上的大氣雲層……163(300) Clouded Body on Venus
哈雷彗星……166(309) Halley's Comet

機上餐飲　Food in the plane

日本航空公司經濟艙……153(282) Japan Airlines' economic class
日本航空公司頭等艙……152(280) Japan Airlines' first class
法國航空公司經濟艙……153(281) Air France's economic class
馬來西亞航空公司頭等艙……153(283) Malaysia Airlines' first class

其他　Glossary

土係航空博物館……171(325) Tucson Air Museum
日本之氣球炸彈……28(23) Japanese ballon bomb
美國各航空博物館分佈圖……167(310) Sites of American air museums
歐洲航空博物館分佈圖……174(332) Sites of European air museums
機關槍子彈……81(132) Machine-gun cartridge

鋁製螺旋槳葉……107(189) Aluminum propeller blade
蘭格雷的螺旋槳……107(191) Langley's propeller

引擎 Engines

古諾姆單瓣式引擎……78(124) Gnome single-petal engine
北歐海盜號火箭的引擎……138(254) Rocket engine of Viking spacecraft
伊斯巴諾•西薩水冷式引擎……78(122) Hispano-Suiza water cooled engine
阿波羅登陸月球的太空船上昇段引擎……139(256) Ascent stage of Apollo spacecraft
栓塞噴嘴型火箭引擎……139(257) Plug nozzle rocket engine
萊特J-65沙懷亞噴射引擎……82(134) Wright J-65 Sapphire jet engine
勞斯萊斯馬林64……79(125) Rolls-Royce Marine 64
普拉特•惠特尼R-2800雙重式瓦斯普……79(127) Pratt & Whitney R-2800 double Wasp
戴姆勒•朋馳DB-605……79(126) Daimler-Benz DB-605
離子火箭引擎……139(257) Ion rocket engine
羅努式氣冷式回轉引擎……78(123) Le Rhoñe air cooled rotary engine

勳章、徽章、軍服 Medals & Military uniforms

杜立特將軍的勳章……87(150) Medals of General Doolitte
法國的軍服和勳章……86(143) French military uniforms and medals
法國飛行員的徽章……87(152) French pilots' medals
英國飛行員的徽章……86(145) British pilots' medals
美國陸軍航空士兵的徽章……86(146～149) American Army pilots' medals
第一次世界大戰時的軍服……88(153) Military uniforms in World War I
奧匈帝國飛行員的徽章……87(151) Pilots' medals of Austria-Hungary Empire
德國飛行員的徽章……86(144) German pilots' medals

太空衣 Space suits

水星計劃中的太空衣……135(248) Mercury space suit
阿波羅計劃中的太空衣……134(244～247)，135(248) Apollo space suit
雙子星計劃中的太空衣……135(248) Gemini space suit

月球與行星 Moon and Planets

土星光環的傾斜度……166(308) Slant angle of Saturn's rings
木星……166(307) Jupiter
水星……166(306) Mercury
火星…… Mars
　火星上的成層火山奧林匹克……165(304) Olympic volcano on Mars
　火星上的雪原……165(302) Snow field on Mars
　火星上的塵暴痕跡……165(301) Traces of dust storm on Mars
　火星的兩顆衛星（霍博斯，戴摩斯）……165(303) Phobos and Deimos —— Mars' two planets
月球 Moon
　月球上的海洋（寧靜海）……163(298) Sea of Tranquility

帙式飛船朝聖者號……28(24)，29(25) Pilgrim non-rigid airship
齊柏林飛船……29(26)，154(285)，155(286) Zeppelin airship

直升機、旋翼機、其他 Helicopters, Autogiros and Others

皮特卡恩AC-35旋翼機……24(16) Pitcairn AC-35 autogiro
希勒式空中飛行台……24(17) Hiller flight platform
希勒式XH-44型直升機……26(19) Hiller XH-44 helicopter
佛基・阿哈格利斯FA-330型……27(22) Focke-Achgelis FA-330
貝爾・火箭式吊帶……26(20) Bell rocket belt
柯勒特XO-60旋翼機……25(18) Kellett XO-60 autogiro
席科斯基XR-4直升機……27(21) Sikorsky XR-4 helicopter
班森旋翼滑翔機(1954年型)……108(193) Bensen cyclo-glider (1954 type)
班森旋翼滑翔機(1955年型)……108(194) Bensen cyclo-glider (1955 type)
富爾頓FA-3耶亞費比安機……108(195，196) Fulton FA-3 Airphibian
聖靈降臨式簡易直升機……24(17) Pentecost Hoppi-copter

航空太空界名人 Noted aviators, astronauts, and aerospace pioneers

翁・布朗（維爾納・翁・布朗）……143(264，265) Wernher von Braun
史達特（威廉・B・史達特）……111(199) William B. Stout
艾德林（愛德溫・艾德林）……147(269) Jr. Edwin Aldrin
杜立特（詹姆斯・杜立特）……89(154，155) James H. Doolittle
芮肯貝卡（愛德華・V・芮肯貝卡）……85(142) Edward Vernon Rickenbacker
李連塔（奧圖・李連塔）……30(30)，31(31，32) Otto Lilienthal
林白（査爾斯・林白）……53(72)，54(74)，55(75，77)，157(288) Charles Lindbergh
林白夫人（安・摩羅・林白）……55(75) Anne Morrow Lindbergh
阿川弘之……149(275) Agawa Hiroyuki
波斯特（威萊・波斯特）……58(86)，59(87) Wiley Post
席科斯基（依革・席科斯基）……35(39，40) Igor Sikorsky
納爾遜中尉（艾立克・納爾遜）……57(81) Lieut. Ellick Nelson
萊特（威爾巴・萊特）……33(35) Wilbur Wright
萊特（渥比爾・萊特）……33(35)，58(83) Orville Wright
惠特爾（法蘭克・惠特爾）……35(38) Frank Whittle
福特（艾德塞爾・福特）……110(198a，198b) Edsel Bryant Ford
福特（亨利・福特）……110(198b) Henry Ford
福特（亨利・福特二世）……110(198a) Jr. Henry Ford
爾哈特（愛密麗亞・爾哈特）……58(83)，59(84，85) Amelia Earhart

螺旋槳 Propellers

美國海軍工廠的木製螺旋槳……107(192) American Navy factory's wooden propellers
萊特兄弟的螺旋槳……107(191) Propeller made by Wright brothers
菲爾利金屬螺旋槳……107(190) Fairey metal propeller
寇蒂斯・利德金屬螺旋槳……107(188) Curtiss-Leed metal propeller
漢米爾頓・標準型機的金屬螺旋槳……107(188) Hamilton Standard metal propeller
漢米爾頓・標準型機的油壓式定向轉水平螺旋槳……106(187) Hamilton Standard hydromatic fullfeather propeller

高達德的第 2 號火箭……124(229) Goddard's No.2 Rocket
高達德的火箭(1935)……124(228) Rocket designed by Goddard in 1935
高達德液體火箭……138(255) Goddard's liquid rocket
梅塞希密特Me163彗星式……83(138) Messerschmitt Me163 Comet
偵察兵D 型火箭……126(232) Scout D rocket
獅之女地對空飛彈……125(230) Lion Daughter ground-to-air missile
農神1B火箭……163(299) Saturn 1B rocket
農神5號火箭……122(225)，141(261)，145(268)，148(270～273) Saturn 5 rocket
義勇兵III號洲際彈道飛彈……126(232) Minuteman III Intercontinental Ballistic Missile
道格拉斯 A-4C天鷹式……84(140，141)，169(316) Douglas A-4C Skyhawk
道格拉斯D-558-2空中火箭……18(8) Douglas D-558-2 Skyrocket
獵戶星座試驗火箭……139(257) Orion research rocket
霍克XV-6A獵鷹型……23(14，15) Hawker XV-6A Kestrel
雙子星太空船的反推力火箭……139(256) Gemini reaction rocket
E 28／39型惠特爾引擎的噴射機……35(37) E 28/39 Jet assembled Whittle engine
V 1導向飛彈(報復武器 1 號)……125(230) V1 guided missile (Vengeance Weapon 1)
V 2導向飛彈……125(231)，143(262，263) V2 guided missile
X 4空對空飛彈……125(230) X4 air-to-air missile
XLR-35液體火箭……139(257) XLR-35 liquid rocket

人造衛星與太空探測器 Satellites and Spaceprobes

人造衛星群……136(249) Artificial satellites
水手 2 號金星探測太空船……140(259) Mariner 2 Venus-exploring probe
水手10號水星探測太空船……140(260) Mariner 10 Mercury-exploring probe
水星・友誼 7 號……133(243) Friendship 7 Mercury-exploring probe
太空實驗室……130(236)，131(237～240) Space laboratory
月球表面探測器——觀測者……121(224) Surveyor——lunar surface probe
月球軌道觀測器……123(227) Lunar orbiter
史潑尼克 1 號……137(250) Sputnik 1
北歐海盜號火星登陸艇……140(258)，165(305) Viking Mars-landing craft
阿波羅太空船……117(219)，118(220)，120(221)，121(222，223) Apollo moonship
128(234)，141(261)，145(268)，148(270～273)
阿波羅太空船的月球車……123(226) Apollo lunar-roving vehicle
拓荒者10號外太空行星探測器……137(251) Pioneer 10 interplanetary probe
探險家 1 號外太空行星探測器……137(252) Explorer 1 interplanetary probe
聯合號太空船……128(235) Soyuz spacecraft
雙子星 4 號……132(242) Gemini 4
觀測者 3 號……161(294) Surveyor 3
M2-F2飛行航具……144(266) M2-F2 lifting body

氣球、飛船、滑翔機 Balloons, Airships and Gliders

可利巴飛艇……35(41) Clipper ship
李連塔的滑翔機……16(6)，30(30)，31(32) Lilienthal's glider
施維茲2-22滑翔機……104(182) Schweizer 2-22 glider
席科斯基S-42式飛艇……159(291) Sikorsky S-42 airship
探險者II號……29(29) Explorer II
硬式飛船——亞克朗號……29(28) Akron rigid airship

萊特軍用飛行者……33(36),67(101) Wright Military Flyer
萊特EX萬・菲茲號……16(4),17(5) Wright EX Vin Fizz
康索利德特德PT-1……116(217) Consolidated PT-1
畢基克拉夫特35型波南沙2A華奇奇畢基號……105(184) Beechcraft model 35 Bonanza 2A Waikiki Beech
寇蒂斯・萊特CW-1朱尼亞機……103(181) Curtiss-Wright CW-1 Junior
寇蒂斯A-1水上飛機……169(314) Curtiss A-1 seaplane
寇蒂斯D型平頭式機……47(63) Curtiss D Headless
寇蒂斯F9C-2鷂鷹號……28(27) Curtiss F9C-2 Sparrowhawk
寇蒂斯JN-4D珍妮號……51(67),169(315) Curtiss JN-4D Jenny
寇蒂斯P-40E戰鷹型……68(104),69(105,106) Curtiss P-40E Warhawk
寇斯蒂R3C-2水上飛機……44(55),89(155) Curtiss R3C-2 seaplane
梅塞希密特Bf109G-6……74(114),75(115) Messerschmitt Bf109G-6

12～19劃

斯巴馬林噴火式戰鬥機Ⅶ型……77(116,117,118) Supermarine Spitfire Ⅶ fighter
斯帕德Ⅶ……62(93) Spad Ⅶ
斯帕德XⅢ戰鬥機……64(94,95),85(142) Spad XⅢ fighter
斯帕德 XⅥ 偵察機……65(98) Spad XⅥ reconnaissance plane
普卡容克邁斯塔號……50(66),60(91) Bücker Jungmeister
費契爾德FC-2……101(177) Fairchild FC-2
福特三引擎機……94(163),95(164),111(202),154(284),157(287) Ford Tri-motor
福特3-AT空中臥車號……111(201) Ford 3-AT Air Pullman
雅庫9……173(328) Yak 9
道格拉斯世界巡航號……42(51),43(52,53,54),57(79,80,82) Douglas World Cruiser
道格拉斯DC-3……93(162),96,97(165,166,167),158 (289) Douglas DC-3
道格拉斯DC-7……151(277) Douglas DC-7
道格拉斯SBD-6德恩特雷斯型……80(128,129) Douglas SBD-6 Dauntless
諾斯羅普・阿爾法機……99(171,172) Northrop Alpha
標準J-1型機……116(215) Standard J-1
霍克西富利機……172(326) Hawker Sea Fury
薛斯納180哥倫布之精神號……104(183) Cessna model 180 Spirit of Columbus
薛斯納彗星式……113(205) Cessna Comet
薛斯納AW型……113(206) Cessna AW
蘇庇斯幼犬型……170(321) Sopwith Pup
蘇庇斯駱駝型……170(320,321) Sopwith Camel

噴射機、火箭、飛彈 Jet planes, Rockets and Missiles

3～8劃

木星一C火箭……126(232) Jupiter-C rocket
水星號太空船的火箭群……139(256) Launching rockets of spacecraft Mercury
北美F-86A軍刀機……82(135,136,137) North American F-86A Sabre
北美X-15……20(9,10),21(11) North American X-15
艾羅比一150……138(253) Aerobee-150
先鋒號火箭……126(232) Vanguard rocket
貝爾XP-59A空中彗星號……22(12,13) Bell XP-59A Aircomet
波音747……159(292) Boeing 747

9～18劃

洛克希德F-104A星式戰鬥機……84(139),151(279) Lockheed F-104A Starfighter
海神號C-3型潛艇發射的彈道飛彈……127(233) Poseidon C-3 submarine-launched ballistic missile

圖片索引

①本書索引以圖片說明分類，各類中再按中文筆劃順序排列。
②括弧前的數字是書中圖片出現的頁碼，而括弧內的數字，則是本書圖片的編號。

英文索引主譯者：林郁方

螺旋槳飛機　Propeller airplanes

3～8劃

三菱零式戰鬥機……72，73(110，111，112，113)，175(337) Mitsubishi Zero fighter
匹茲專機號……52(71) Pitts Special
瓦哥9型……101(175，176) Waco Model 9
史汀遜SR-7B……114(209) Stinson SR-7B
史汀遜SR-10F利萊安特……102(178) Stinson SR-10F Reliant
史達特11空中飛車……102(179) Stout 11 Sky Car
史達特的第1號蝙蝠機……111(200) Stout 1 Bat
布里斯托箱形風箏式機……175(333) Bristol Boxkite
布勒里奧XI型……47(62)，175(334) Blériot XI
卡佛TD2C……116(212) Culver TD2C
北美B-25密契爾……89(156) North American B-25 Mitchell fighter
北美P-51D野馬型……70(107，108)，71(109)，92(160，161) North American P-51D Mustang
皮特卡恩PA-5郵政飛機……100(173，174) Pitcairn PA-5 Mailwing
休斯H-1競賽機……48(64，65) Hughes H-1 racing aeroplane
佛卡D VII型……61(92)，62(93)，65(96，97) Fokker D VII
佛卡T-2運輸機……40(47)，41(48，49，50) Fokker T-2 transport
貝蘭卡空中火箭……113(204) Bellanca Skyrocket
貝蘭卡WB-2(140型)……113(203) Bellanca WB-2 140
阿布羅504K機……170(321)，175(335) Avro 504k
波里卡羅夫E-15戰鬥機……173(329) Polikarpov E-15
波音247D……98(168，169，170) Boeing 247D
波音B-17空中堡壘型……81(133)，90(157，158)，91(159) Boeing B-17 Flying Fortress
波音F4B-4……66(100) Boeing F4B-4
波音P-26A竹製玩具槍型……66(99) Boeing P-26A Peashooter

9～11劃

派巴PA-12超級巡航機華盛頓市號……105(185) Piper PA-12 Super-Cruiser Washington City
洛克希德天狼星座型珍米塞多克號……46(59，60，61) Lockheed Sirius Thmssartoq
洛克希德維格5B型……45(56) Lockheed Vega 5B
洛克希德維格5C型威尼•梅號……45(57，58)，59(87) Lockheed Vega 5C Winnie Mae
洛克希德星座式機……159(290) Lockheed Constellation
洛克希德耶勒克特拉號……59(84) Lockheed Electra
威特曼巴斯達號……52(70) Witteman Buster
馬丁B-26掠奪者……81(130，131) Martin B-26 Marauder
馬奇C-202佛爾格雷機……77(119，120) Macchi C-202 Falgore
特納RT-14流星號……51(69)，60(88，89，90) Turner RT-14 Meteor
格魯曼F2F……169(315) Grumman F2F
格魯曼F4F野貓型……68(102，103) Grumman F4F Wildcat
格魯曼F8F熊貓型機……169(317) Grumman F8F Bearcat
格魯曼G-22海灣之鷹號……51(68) Grumman G-22 Gulfhawk
萊安B-1布魯亞姆……114(208) Ryan B-1 Brougham
萊安M-1型……114(207) Ryan M-1
萊安NYP聖路易之精神號……37(43)，38(44)，39(45，46)，53(73)，55(78) Ryan NYP The Spirit of St. Louis
萊安X-13維提噴射機……116(213) Ryan X-13 Vertijet
萊特兄弟的飛行者1號……13(1)，14(2)，15(3)，32(33)，33(34) Wright Brothers' Flyer I



2 世界博物館全集
Wonders of the World's Museums
華盛頓航空太空博物館

發行人：許鐘榮

出版者：錦繡出版社有限公司

地　址：台北市臥龍街17巷25弄2號一～七樓

電　話：(〇二)七三五一一五二五(20線)

郵　撥：〇五四九六六六～七〈錦繡出版社有限公司〉

印　刷：尚鋒彩色印刷股份有限公司

裝　訂：堅成裝訂廠

出版登記：行政院新聞局局版台業字第二〇八五號

中華民國七十六年八月版

全套二十冊，定價新台幣二〇，〇〇〇元

原出版者：日本講談社

日文版

監　修：梅棹忠夫・鈴木　尚・平田　寛・堀米庸三・三上次男

編輯撰稿：佐貫亦男

攝　影：熊切圭介

版面設計：島津周夫

資料提供：Smithsonian Institution, National Air and Space Museum
Ford Archives • Cessna Aircraft Co.
Underwood & Underwood News Photos
Flying • Pitkin Pictorials
Airlife Publications • Jon L. Allen
Wernhen von Braun & Frederick I. Ordway III
Wide World Photos • NASA
ユナイテッド航空・イースタン航空・エールフランス
マレイシア航空・日本航空・アメリカン・センター
酣燈社・佐貫亦男・阿川弘之・柴田三雄

地圖製作：小泉澄夫

華盛頓航空太空博物館



WONDERS OF
THE WORLD'S MUSEUMS